



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil

## ANTEPROYECTO FIN DE GRADO

### **Senda costera entre ares y playas del entorno**

Seaside walk between Ares and surrounding beaches

Autor: Pablo Pazos Leira  
Tutor: Gonzalo Mosqueira Martínez

Octubre 2015



## DOCUMENTO N°1: MEMORIA

### MEMORIA DESCRIPTIVA

### MEMORIA JUSTIFICATIVA

#### ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 1: Antecedentes.
- Anejo nº2: Marco legal.
- Anejo nº3: Expropiaciones.
- Anejo nº4: Planeamiento urbanístico.
- Anejo nº5: Cartografía y topografía.
- Anejo nº6: Estudio geológico.
- Anejo nº7: Estudio geotécnico.
- Anejo nº8: Estudio de alternativas.
- Anejo nº9 : Estudio del trazado geométrico.
- Anejo nº10: Estudio de firmes y pavimentos.
- Anejo nº11: Hidrología y drenajes.
- Anejo nº12: Justificación de precios.

5-Perfil transversal

6-Aparcamientos

7. Secciones tipo

8. Firmes y pavimentos.

## DOCUMENTO N°3: PRESUPUESTO

1. Mediciones.

2-Cuadro de precios nº 1.

3. Presupuesto.

4.Resumen del presupuesto.

## DOCUMENTO N°2: PLANOS

1. Localización

2. Situación actual

3. Planta general.

4. Perfil longitudinal



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

# DOCUMENTO Nº1:MEMORIA



## ÍNDICE

### MEMORIA DESCRIPTIVA

### MEMORIA JUSTIFICATIVA

### ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 1: Antecedentes.
- Anejo nº2: Marco legal.
- Anejo nº3: Expropiaciones.
- Anejo nº4: Planeamiento urbanístico.
- Anejo nº5: Cartografía y topografía.
- Anejo nº6: Estudio geológico.
- Anejo nº7: Estudio geotécnico.
- Anejo nº8: Estudio de alternativas.
- Anejo nº9 : Estudio del trazado geométrico.
- Anejo nº10: Estudio de firmes y pavimentos.
- Anejo nº11: Hidrología y drenajes.
- Anejo nº12: Justificación de precios.





**MEMORIA DESCRIPTIVA**



## **ÍNDICE**

1. OBJETIVOS
2. INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS
  - Localización
  - Antecedentes y situación actual
3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA
4. CRITERIOS DE DISEÑO
5. NORMATIVA UTILIZADA
6. SOLUCIÓN ADOPTADA
  - Trazado
  - Aparcamientos
  - Pavimentos y firmes
  - Drenajes
7. EXPROPIACIONES E INDEMINIZACIONES
8. PRESUPUESTO
9. CONCLUSIÓN



## 1. OBJETIVOS

El presente anteproyecto se presenta con la finalidad de terminar el Grado de Tecnologías de la Ingeniería Civil de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la *Universidade da Coruña*. Está estructurado en 3 documentos, Memoria, Planos y Presupuesto, donde se desarrollan los aspectos y características esenciales de un anteproyecto.

Al tratarse de un anteproyecto de índole académica, hay que destacar que está sometido a simplificaciones y limitaciones que no serían válidas en el caso de un anteproyecto formal.

A pesar de ello, el presente anteproyecto está redactando respetando los aspectos técnicos fundamentales en cuanto a seguridad, funcionalidad y eficiencia.

## 2. INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

El anteproyecto que nos ocupa trata en esencia de dotar a la zona con un paseo peatonal y de un conjunto de lugares destinados al estacionamiento de vehículos. La construcción de este paseo permite la conexión del núcleo urbano de Ares con las distintas playas del entorno situadas al oeste de la población. Tanto el paseo como el aparcamiento se realizarán con materiales que faciliten la integración medioambiental.

Como objetos más específicos destacan

- Mejorar el medio habilitando así un espacio natural que abra nuevas posibilidades de turismo lúdico de la zona, potenciando los puntos de interés paisajístico y ambiental.

- Crear zonas recreativas, de ocio y esparcimiento integradas en el entorno natural y que fomenten las relaciones con el medio natural.
- Creación de una vía de acceso a las playas para peatones y ciclistas alejada del tráfico rodado

### 2.1. LOCALIZACIÓN

El anteproyecto se ubica en el golfo Ártabro, provincia de A Coruña, perteneciendo todo él al ayuntamiento de Ares. El trazado planteado discurre a lo largo del lado derecho de la ría de Ares, concretamente desde final del paseo marítimo del municipio hasta la playa de Barrosa, pasando por las de Centeás y Estacas, situadas al oeste del pueblo, dando lugar a un recorrido de aproximadamente 1600 m de longitud.

### 2.2.-ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

El municipio de Ares ha ido ganando población ya que se ha posicionado como un lugar atractivo para ubicar una segunda residencia debido a:

- Relativa proximidad espacial con las ciudades de Coruña y Ferrol; y temporal gracias una diversa red de vías de alta capacidad.
- Gran accesibilidad para aquellos ciudadanos con movilidad reducida.
- Diversidad de playas en su entorno que gozan gran comodidad para la práctica de deportes acuáticos; y un importante puerto deportivo.
- Alto valor paisajístico de su entorno.

El terreno por donde se pretende trazar el eje cumple en la actualidad la función de una senda peatonal de acceso a las playas. Se trata de un camino de tierra en mal estado de



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

conservación y no apto para el paso de personas de movilidad reducida, debido las fuertes pendientes en determinados tramos, y a la estrechez del mismo.

El disponer un aparcamiento con el fin acercar el entorno a los visitantes no residentes es imprescindible para evitar el estacionamiento de vehículos en los márgenes de las estrechas carreteras de acceso.

### 3-ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, la red de comunicación peatonal es prácticamente inexistente. Las carreteras secundarias que unen Ares con las playas del entorno tienen tramos en mal estado de conservación, que unido a la inexistencia de arcones e incluso tramos de visibilidad reducida, suponen un evidente riesgo de atropello de los peatones. La necesidad a satisfacer será la creación de un recorrido peatonal adaptado a todo tipo de usuarios entre el núcleo de Ares las ya mencionadas playas. En la actualidad los accesos a las playas que existen a lo largo del recorrido se encuentran en mal estado de conservación y no están adaptados a la ley de accesibilidad vigente. Se considera por lo tanto necesario rehabilitar dichos accesos. Por último, existe una carencia de áreas delimitadas para el estacionamiento de vehículos, lo que conlleva la ocupación de parte de la calzada debido a la ya mencionada inexistencia de arcones en las vías de acceso.

### 4-CRITERIOS DE DISEÑO

Se han propuesto varias alternativas que se han valorado respecto a una serie de criterios

de diseño debidamente ponderados, entre 0 y 1, según la importancia considerada para cada uno de ellos, siendo estos los criterios:

- Impacto ambiental (0,40)
- Coste de ejecución (0,30)
- Funcionalidad (0,30)

En el Anejo nº7 "Estudio de alternativas" se encuentran los planos de la solución adoptada así como detalladamente las alternativas planteadas.

### 5-NORMATIVA UTILIZADA

Las diferentes normativas que debe cumplir el anteproyecto, así como las recomendaciones que debe seguir, se encuentran detalladas en el anejo correspondiente "*Anejo nº2: Marco legal*". A modo de breve resumen, se citan aquellas de mayor importancia en este anteproyecto:

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas con las modificaciones necesarias de la Ley 2/2013, de 29 mayo.
- Ley de Expropiación Forzosa, de 16 de Diciembre de 1954.
- Ley 8/1997 Accesibilidad y supresión de barreras de la Comunidad Autónoma de Galicia 20/08/1997; y sus sucesivas modificaciones, que se detallan en el anejo anteriormente mencionado.
- Recomendaciones para explanadas, firmes y pavimentos en caminos naturales, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.



## 6-SOLUCIÓN ADOPTADA

### Descripción de las alternativas

#### *Alternativa 1*

El trazado comienza en la zona del final del paseo marítimo de Ares, concretamente en las inmediaciones del Club de Remo de Ares, desde el cual parte hacia el oeste hasta alcanzar la playa de Estacas, lugar en el cual comienza a transcurrir paralelamente a la línea de costa, para concluir en las inmediaciones del Club de Remo de Ares, desde el cual parte hacia el oeste hasta alcanzar la playa de Estacas, lugar en el cual comienza a transcurrir paralelamente a la línea de costa, para concluir en las inmediaciones de la playa de Barrosa, luego de pasar por el arenal de Centeás.

El recorrido tiene una longitud aproximada de 1.6 kilómetros y un ancho de 2 en todos los tramos. Se considera la creación de dos espacios habilitados para el estacionamiento: el primero se emplazaría al final de paseo proyectado, y el segundo entre las playas de Estacas y Centeas.

#### *Alternativa 2*

En esta alternativa se plantea un trazado homólogo al propuesto en la alternativa anterior. La principal diferencia está la decisión de construir un aparcamiento común a las dos playas. Se aumentaría por lo tanto el espacio reservado al estacionamiento de vehículos, si bien se elimina el espacio oeste habilitado a tal efecto.

#### *Alternativa 3*

En esta alternativa se ha querido aprovechar al máximo el trazado previo creado por el

paso constante del hombre. El recorrido empieza al final del puerto deportivo de Ares y se une con los trazados de las alternativas previas en las inmediaciones de la playa de Estacas, para continuar hasta la playa de Barrosa, dando lugar a un recorrido total de alrededor de 2,1 kilómetros.

El principal condicionante de esta alternativa reside en la necesidad de salvar un gran desnivel en la zona del puerto deportivo sin afectar al castillo de Ares, elemento protegido patrimonial, la necesidad de crear nuevos espacios habilitados para el varado de embarcaciones dado que se verían afectadas por el proyecto; además de la necesidad de un gran movimiento de tierra para instalar el aparcamiento en la zona portuaria.

### Solución adoptada

Se opta por el desarrollo de la primera de las alternativas. La justificación de la decisión tomada se encuentra plenamente desarrollada en el *Anejo nº 7 "Estudio de alternativas"*. A continuación se detallan sus principales características.

## 6.1. TRAZADO

Los aspectos correspondientes al trazado se definen con una total precisión en el "ANEJO Nº 8: Estudio del trazado geométrico". Se detallan a continuación los aspectos más relevantes:

### **6.1.1. Paseo**

El paseo contará con una sección única de 2 m de ancho para totalidad del trazado. Parte del tramo final del paseo marítimo de la localidad, en las inmediaciones del edificio del



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

club de remo de Ares., y concluye en la playa de Barrosa, a 1586 m del punto de inicio.

### 6.2. APARCAMIENTOS

Se plantea la construcción de dos áreas de aparcamiento para la comodidad de los usuarios de las playas. El aparcamiento oeste tiene aproximadamente 1250 m<sup>2</sup> y el este cuenta con una superficie de unos 1800m<sup>2</sup>. Su diseño está pensado para garantizar la funcionalidad y la comodidad de circulación y estacionamiento. La salida peatonal del aparcamiento se ubicará en el extremo opuesto al punto de acceso del tráfico rodado, y se diseña de forma que entronque con el paseo.

En cuanto al tráfico rodado, se diseña un acceso bidireccional en ambos aparcamientos.

Las calles centrales tienen 5 metros de ancho, suficiente para permitir la maniobra de entrada y salida a las plazas de aparcamiento, que estarán orientadas en perpendicular. Las dimensiones de dichas plazas serán 2,5x5 metros, ampliándose en el caso de las plazas para usuarios de movilidad reducida a 3,5x5 metros.

### 6.3. PAVIMENTOS Y FIRMES

Se detallan someramente las características y los materiales utilizados, estando completa y perfectamente definidas las secciones en el anejo nº 9 'Estudio de firmes y pavimentos'

#### 6.3.1. Paseo

El pavimento escogido para toda la extensión del trazado será terrizo continuo, tipo Aripaq® o similares. Éste está compuesto por calcín de vidrio, reactivos básicos y árido calibrado de distintos lugares de procedencia. El ligante para el árido está formado por un conglomerante que es un cemento de vidrio creado a partir del micronizado de residuos

finales de estos desechos encuentra en una zona bastante urbana que requiere un pavimento resistente a la vez que estéticamente bonito.

#### 6.3.2.- Aparcamientos

##### *Calzada de los aparcamientos*

Con el objetivo de lograr tanto la integración paisajística como la seguridad de los peatones, se opta por un pavimento mixto, formado por adoquines en las calles del aparcamiento, y un firme de losa-césped en los espacios destinados al estacionamiento.

##### *Zona de estacionamiento*

Con el objetivo de favorecer la integración paisajística se empleará losa-césped en la zona de estacionamiento.

### 6.4- DRENAJE DE PLUVIALES

La red de drenaje del presente anteproyecto se diseña de tal forma que la sección tipo de la propia senda actúe como red de drenaje, dotándola de un 2% de pendiente transversal de bombeo a dos aguas o bombeo hacia uno, para evitar que el agua se acumule y dirigirla a la cuneta. Al mismo tiempo, para garantizar la completa evacuación del agua, se dispondrá de drenes de tubo de hormigón de 630 mm de diámetro. Dichos drenes irán colocados a lo largo de los aparcamientos evacuando hacia el lado más bajo del terreno. Los cálculos y el estudio promenorizado de los elementos de drenaje se encuentran detallados en el correspondiente anejo ('Anejo nº11: 'Hidrología y drenaje')



7-EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

El anteproyecto se discurre mayoritariamente a lo largo de la Línea de deslinde del Dominio Público Marítimo-Terrestre, o en terrenos de Servidumbre de Protección. Solo el unicio del paseo se ejecuta en terreno privado. En consecuencia, los únicos terrenos a expropiar serán aquellos de carácter privado; y se establecerán como una cesión aquellos que pertenecen a administraciones públicas. Para estimar el coste de las expropiaciones, se evaluará el precio por metro cuadrado a expropiar en función de la clase y uso del suelo.Los detalles de este aspecto se analizan en el anejo nº3

En las siguiente tablas se muestra la superficie a expropiar, los distintos precios según el tipo de suelo, y la ubicación de los mismos:

TIPO	USO	PRECIO(€/m²)	COSTE (€)
Rústico	Matorral	3,5	36937,39
Rústico	Residencial	10,5	15795,15
Rústico	Prado,	5	14602
Urbano	Suelo sin edificar	12	33414

COSTE TOTAL DE LAS EXPROPIACIONES: 100.748,54€

8-PRESUPUESTO

Tal y como se expone detalladamente en el Documento nº3, el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA asciende a la cantidad de NOVECIENTOS TRECE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS (913.549,22 €)

Sumándole el coste de las expropiaciones, en este caso 100.748,54 €, obtenemos el **Presupuesto para Conocimiento de la Administración**, que asciende a la cantidad de UN MILLÓN CATORCE MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.014.297,76€)

9-CONCLUSIÓN

Al tratarse de un anteproyecto de índole académica, hay que destacar que está sometido a simplificaciones y limitaciones que no serían válidas en el caso de un antreproyecto formal.. A pesar de ello, el presente anteproyecto está redactando respetando los aspectos técnicos fundamentales en cuanto a seguridad, funcionalidad y eficiencia, conforme a las normativas vigentes; quedando bajo la consideración del tribunal académico su correspondiente aprobación, si procede.

A Coruña, octubre de 2015

El autor del proyecto

Fdo: Pablo Pazos Leira



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

# MEMORIA JUSTIFICATIVA





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

## ANEJO Nº 1 : ANTECEDENTES



---

**Senda costera entre Ares y playas del entorno**

1. OBJETO Y CONSIDERACIONES PREVIAS
2. LOCALIZACIÓN
3. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL
4. NECESIDADES A SATISFACER
5. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
6. APÉNDICE I: Mapa de situación del viario



## 1-OBJETO Y CONSIDERACIONES PREVIAS

El presente anteproyecto se presenta con la finalidad de terminar el Grado de Tecnologías de la Ingeniería Civil de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la *Universidade da Coruña*. Al tratarse de un anteproyecto de índole académica, hay que destacar que está sometido a simplificaciones y limitaciones que no serían válidas en el caso de un anteproyecto formal. A pesar de ello, el presente anteproyecto está redactando respetando los aspectos técnicos fundamentales en cuanto a seguridad, funcionalidad y eficiencia.

En el presente anejo se pretende describir la situación actual y las características principales del territorio en el que se ubica este anteproyecto. Se busca definir lo más concretamente posible los servicios y/o beneficios que la nueva actuación va a suponer, con el objeto de satisfacer las necesidades o demandas planteadas.

## 2-LOCALIZACIÓN

El municipio de Ares está situado en la norte del golfo Ártabro, provincia de A Coruña. Limita con los ayuntamiento de Mugardos el norte y noroeste, al este cona Cabanas, y al noreste el ayuntamiento de Fene. En la zona sur limita con la ría de Betanzos- Ares, que forma parte del océano Atlántico.

Ares está integrado en la comarca de Ferrol, popularmente conocida como Ferrolterra; junto Ferrol, Fene, Mugardos, Narón, Neda, Valdoviño, As Somozas, Moeche, San Saturniño y Cedeira, alcanzando un total de 11 municipios. Se extiende por un área de aproximadamente 18 km<sup>2</sup> (datos del IGN) que se reparten entre sus 3 parroquias. Las vías de acceso al núcleo de Ares son la carreteras AC-401y AC- 402, que llegan al núcleo

principal desde el este y oeste respectivamente.



Situación del Golfo Ártabro en la provincia de A Coruña



## Senda costera entre Ares y playas del entorno



Localización del municipio de Ares en Galicia



Zona de situación del anteproyecto.

### 3- ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

En el terreno por donde se pretende trazar el eje existe en la actualidad la función de una senda peatonal de acceso a las playas. Se trata de un camino de tierra creado por el continuo paso del hombre, no apto para personas con movilidad reducida, sillas de ruedas o carros de bebé; debido las fuertes pendientes en determinados tramos, la estrechez del mismo y su mal estado de conservación.

Las ya mencionadas playas soportan una ocupación moderada en los meses estivales. No obstante, carecen de zona alguna de aparcamiento, lo que es imprescindible para evitar el estacionamiento de vehículos en los márgenes de las estrechas carreteras de acceso.

Como ya se ha comentado, la red de comunicación peatonal prácticamente inexistente. Las carreteras secundarias que unen Ares con las playas del entorno cuentan con tramos en



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

mal estado de conservación, que unido a tramos de visibilidad reducida y a la falta de arcones, suponen un evidente riesgo de atropello de los peatones u otros usuarios. En la actualidad, el acceso más cómodo está constituido por una serie de caminos asfaltados empleados como vías de acceso a las viviendas aledañas a las playas, y concluyen en ese punto; o por la ya citada senda.

### 4-NECESIDADES A SATISFACER

Como primera aproximación se dirá que dada la posición regional de Ares entre dos polos de fuerza como A Coruña y Ferrol la convierte desde un punto de vista demográfico y económico en una zona con gran interés. Este lazo se ve reforzado con la apertura de la AP-9, colocando la Ría de Ares a 20 minutos A Coruña (polo dinámico del norte gallego) y a 10 minutos de Ferrol. Tras la implantación de la gasificadora de Mugaros y con la intención de unir los polos industriales ya existentes, se genera una red vertebrada por las vías de alta capacidad, la AP-9 y la VG-1.2. Se sacan las siguientes conclusiones que llevarán, en el estudio de alternativas, a tomar una decisión sobre las necesidades y soluciones propuestas:

El hecho de que la población de estudio sea activa, dinámica y con posibilidad de movilidad y empleo en las zonas próximas, impulsa un proceso de transformación en la región. La transformación del territorio se produce, por lo tanto, de forma natural debido a cambios en la sociedad y aquí es donde entra la necesidad de una buena gestión y planeamiento. En especial en la zona de estudio ya que se trata de una zona con un gran potencial paisajístico y natural.

Por otra parte el municipio de Ares tiene una muy buena orientación y posición geográfica, gracias a la cordillera que tiene a sus espaldas protegiéndola de los vientos del Norte. Por

este motivo se trata de una zona de gran atractivo turístico que se ve potenciado por la presencia de grandes arenales como el de Seselle y O Raso.

Las carreteras secundarias que unen Ares las playas situadas al oeste del núcleo de población no cuentan con espacio suficiente para la construcción de un arcén. Esta será la necesidad a satisfacer, crear un recorrido peatonal y adaptado para los peatones entre el núcleo de Ares y los arenales mencionados. En el correspondiente apéndice del presnete anejo se ha representado la realidad existente en cuanto al viario y su acceso peatonal.

### 5-REPORTAJE FOTOGRÁFICO

En este anejo se realiza un recorrido fotográfico de la zona de actuación, mostrando las imágenes de los elementos más relevantes de la misma. Las imágenes fueron tomadas antes de la fase de propuesta del mismo y otras durante la fase de redacción.





**Senda costera entre Ares y playas del entorno**

**Fotografía 1:** *Vista aérea de la zona donde se ubicará el nuevo paseo*



**Fotografía 2:** *Situación actual de los accesos de tráfico rodado*







Senda costera entre Ares y playas del entorno

**FOTOGRAFÍA 3:***Situación actual de los accesos de tráfico rodado*



**FOTOGRAFÍA 4:** *Estado actual de la senda peatonal.*







**FOTOGRAFÍA 5:** *Estado del trazado peatonal*



**FOTOGRAFÍA 6:** *Futura ubicación de un área de estacionamiento.*



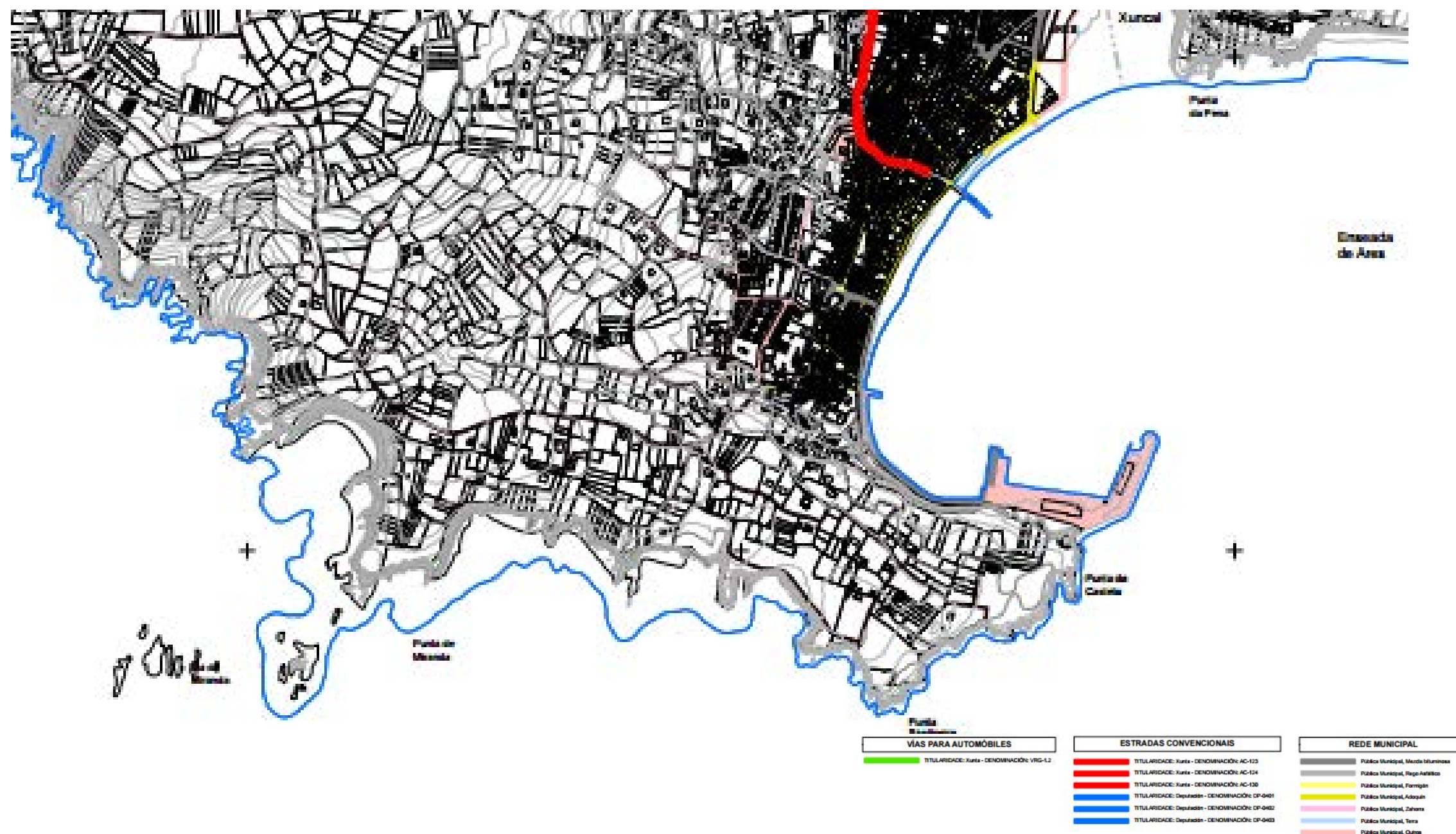




**APÉNDICE I: SITUACIÓN ACTUAL DEL VIARIO**



## Senda costera entre Ares y playas del entorno





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

## ANEJO Nº2 : MARCO LEGAL



---

**Senda costera entre Ares y playas del entorno**

1. LEGISLACIÓN EMPLEADA
2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



## 1-LEGISLACIÓN EMPLEADA

En este anejo se detallan las distintas disposiciones legales en vigor que se han de cumplir el anteproyecto, así como las recomendaciones a seguir. En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

### LEY DE COSTAS

· *Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas con las modificaciones necesarias de la Ley 2/2013, de 31 mayo.*

Se hace mención especial a los siguientes artículos:

#### TÍTULO PRELIMINAR. OBJETO Y FINALIDADES DE LA LEY

##### Artículo 2.

La actuación administrativa sobre el dominio público marítimo-terrestre perseguirá los siguientes fines:

- a) Determinar el dominio público marítimo-terrestre y asegurar su integridad y adecuada conservación, adoptando, en su caso, las medidas de protección y restauración necesarias.
- b) Garantizar el uso público del mar, de su ribera y del resto del dominio público marítimo terrestre, sin más excepciones que las derivadas de razones de interés público debidamente justificadas.
- c) Regular la utilización racional de estos bienes en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico.
- d) Conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas y de la ribera del mar.

#### TÍTULO II. LIMITACIONES DE LA PROPIEDAD SOBRE LOS TERRENOS CONTIGUOS A LA RIBERA DEL MAR POR RAZONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMOTERRESTRE

##### CAPÍTULO I. OBJETIVOS Y DISPOSICIONES GENERALES

###### Artículo 21.1.

Los terrenos colindantes con el dominio público marítimo-terrestre estarán sujetos a las limitaciones y servidumbres que se determinan en el presente título, prevaleciendo sobre la interposición de cualquier acción. Las servidumbres serán imprescriptibles en todo caso.

##### CAPÍTULO II. SERVIDUMBRES LEGALES

###### SECCIÓN 1. SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

###### Artículo 25.2.

Con carácter ordinario, sólo se permitirán en esta zona las obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación o presten servicios necesarios o convenientes para el uso del dominio público marítimo-terrestre, así como las instalaciones deportivas descubiertas. En todo caso, la ejecución de terraplenes, desmontes o tala de árboles deberán cumplir las condiciones que se determinen reglamentariamente para garantizar la protección del dominio público.

###### SECCIÓN 2. SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO

###### Artículo 27.

1. La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.
2. En lugares de tránsito difícil o peligroso dicha anchura podrá ampliarse en lo que resulte necesario, hasta un máximo de 20 metros.



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

3. Esta zona podrá ser ocupada excepcionalmente por obras a realizar en el dominio público marítimo-terrestre. En tal caso se sustituirá la zona de servidumbre por otra nueva en condiciones análogas, en la forma en que se señale por la Administración del Estado. También podrá ser ocupada para la ejecución de paseos marítimos.

### CAPÍTULO II. PROYECTOS Y OBRAS

#### Artículo 42.

1. Para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinen reglamentariamente. Con posterioridad y antes de comenzarse las obras, se formulará el proyecto de construcción, sin perjuicio de que, si lo desea, el peticionario pueda presentar éste y no el básico acompañando a su solicitud.
2. Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre se requerirá además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, en la forma que se determine reglamentariamente. El proyecto se someterá preceptivamente a información pública, salvo que se trate de autorizaciones o de actividades relacionadas con la defensa nacional o por razones de seguridad.
3. Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero, cuyo contenido se definirá reglamentariamente, y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre.

#### Artículo 43.

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto de construcción que en cada caso se

apruebe, que completará al proyecto básico.

### TÍTULO VI. COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS

#### CAPÍTULO I. COMPETENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO

##### Artículo 111.

1. Tendrán la calificación de obras de interés general y serán competencia de la Administración del Estado:
  - a) Las que se consideren necesarias para la protección, defensa, conservación y uso del dominio público marítimo-terrestre, cualquiera que sea la naturaleza de los bienes que lo integren.
  - b) Las de creación, regeneración y recuperación de playas.
  - c) Las de acceso público al mar no previstas en el planeamiento urbanístico.
  - d) Las emplazadas en el mar y aguas interiores, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas
  - e) Las de iluminación de costas y señales marítimas.
2. Para la ejecución de las obras de interés general, enumeradas en el apartado anterior, se solicitará informe a la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento en cuyos ámbitos territoriales incidan, para que en el plazo de un mes notifiquen la conformidad o disconformidad de la obra con instrumentos de planificación del territorio, cualquiera que sea su denominación y ámbito, que afecten al litoral y con el planeamiento urbanístico en vigor. En el caso de no emitirse dichos informes se considerarán favorables. En caso de disconformidad, el Ministerio de Medio Ambiente elevará el expediente al Consejo de Ministros, que decidirá si procede ejecutar el proyecto y, en este caso, ordenará la iniciación del procedimiento de modificación o revisión del planeamiento, conforme a la tramitación establecida en la legislación correspondiente. En el supuesto de que no existan los instrumentos antes citados o la obra de interés general no esté prevista en los mismos, el Proyecto se remitirá a la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento afectados, para que redacten o revisen el



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

planeamiento con el fin de acomodarlo a las determinaciones del proyecto, en el plazo máximo de seis meses desde su aprobación. Transcurrido el plazo sin que la adaptación del planeamiento se hubiera efectuado, se considerará que no existe obstáculo alguno para que pueda ejecutarse la obra.

3. . Las obras públicas de interés general citadas en el apartado 1 de este artículo no estarán sometidas a licencia o cualquier otro acto de control por parte de las Administraciones Locales y su ejecución no podrá ser suspendida por otras Administraciones Públicas, sin perjuicio de la interposición de los recursos que procedan.

### **LEY DE EXPROPIACIONES**

- Ley de Expropiación Forzosa, de 16 de diciembre de 1954.
- Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa (aprobado por Decreto de 26 de abril de 1957)

### **LEY DE CARRETERAS**

- Ley 25/1998, de 29 de Julio, de Carreteras.
- Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Norma 3.1-IC. Trazado (Orden de 27 de Diciembre de 1999)
- Norma 6.1-IC. Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras
- Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial

### **LEY DE ACCESIBILIDAD**

- Ley 8/1997 Accesibilidad y supresión de barreras de la Comunidad Autónoma de Galicia 20/08/1997
- Decreto 35/2000 Regulación del desarrollo y ejecución de la ley 8/1997 de accesibilidad y supresión de barreras 28/01/2000
- Ley 501/2003, de 2 de Diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación, y accesibilidad universal de personas con discapacidad.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de Abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de Febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

### **RECOMENDACIONES**

- Recomendaciones para explanadas, firmes y pavimentos en caminos naturales, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente.

## **2-PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**

En el momento de redacción del presente anteproyecto rige en Ares el nuevo PXOM Ares 2014. El planeamiento en vigor a día de hoy en el Concello de Ares son as Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Ares, aprobadas por la Comisión Provincial de Urbanismo el 4 de diciembre de 1.978. Dicha aprobación se publicó en el BOP del 23 de



---

### Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

marzo de 1.979 con las modificaciones y excepciones introducidas en el acuerdo de aprobación definitiva, además de las modificaciones puntuales, siendo la del 13 de diciembre de 2.012, Publicación el DOG el 4 de enero de 2.013 la última en producirse.





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

## ANEJO 3- EXPROPIACIONES



---

**Senda costera entre Ares y playas del entorno**

- OBJETIVO
- LEGISLACIÓN
- CÁLCULO DE LAS EXPROPIACIONES
- APENDICE I: Usos del suelo
- APÉNDICE II: Calificación urbanística del suelo
- APÉNDICE III: Plano de situación de las expropiaciones



## 1-INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo definir la superficie total a expropiar necesaria así como su correspondiente indemnización. Por ello, para estimar el presupuesto de las expropiaciones, se ha medido la superficie total de los terrenos afectados aplicándosele un precio por metro cuadrado en función del tipo de suelo. El tipo de terreno afectado se valora partir de los planos y mediante su comprobación sobre el propio terreno.

## 2-LEGISLACIÓN VIGENTE

En este punto se pretende indicar las principales leyes, y sus correspondientes artículos, utilizados en el proceso de asignación de un precio por metro cuadrado a los terrenos que sea preciso expropiar, y definir aquellos que pertenecen al dominio público, y por lo tanto sufriran una cesión de su titularidad.

### ***REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2008, DE 20 DE JUNIO, DEL SUELO***

Artículo 23. Valoración en el suelo rural.

1. Cuando el suelo sea rural a los efectos de esta Ley:

- a) Los terrenos se tasarán mediante la capitalización de la renta anual real o potencial, la que sea superior, de la explotación según su estado en el momento al que deba entenderse referida la valoración. La renta potencial se calculará atendiendo al

rendimiento del uso, disfrute o explotación de que sean susceptibles los terrenos conforme a la legislación que les sea aplicable, utilizando los medios técnicos normales para su producción. Incluirá, en su caso, como ingresos las subvenciones

que, con carácter estable, se otorguen a los cultivos y aprovechamientos considerados para su cálculo y se descontarán los costes necesarios para la explotación considerada. El valor del suelo rural así obtenido podrá ser corregido al alza hasta un máximo del doble en función de factores objetivos de localización, como la accesibilidad a núcleos de población o a centros de actividad económica o la ubicación en entornos de singular valor ambiental o paisajístico, cuya aplicación y ponderación habrá de ser justificada en el correspondiente expediente de valoración, todo ello en los términos que reglamentariamente se establezcan. Las edificaciones, construcciones e instalaciones, cuando deban valorarse con independencia del suelo, se tasarán por el método de coste de reposición según su estado y antigüedad en el momento al que deba entenderse referida la valoración.

- b) Las plantaciones y los sembrados preexistentes, así como las indemnizaciones por razón de arrendamientos rústicos u otros derechos, se tasarán con arreglo a los criterios de las Leyes de Expropiación Forzosa y de Arrendamientos Rústicos.

2. En ninguno de los casos previstos en el apartado anterior podrán considerarse expectativas derivadas de la asignación de edificabilidades y usos por la ordenación territorial o urbanística que no hayan sido aun plenamente realizados.

Artículo 24. Valoración en el suelo urbanizado

**1.** Para la valoración del suelo urbanizado que no está edificado, o en que la edificación existente o en curso de ejecución es ilegal o se encuentra en situación de ruina física:

- a)** Se considerarán como uso y edificabilidad de referencia los atribuidos a la parcela por la ordenación urbanística, incluido en su caso el de vivienda sujeta a algún régimen de protección que permita tasar su precio máximo en venta o alquiler. Si los terrenos no tienen asignada edificabilidad o uso privado por la ordenación



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

urbanística, se les atribuirá la edificabilidad media y el uso mayoritario en el ámbito espacial homogéneo en que por usos y tipologías la ordenación urbanística los haya incluido.

•b) Se aplicará a dicha edificabilidad el valor de repercusión del suelo según el uso correspondiente, determinado por el método residual estático.

•c) De la cantidad resultante de la letra anterior se descontará, en su caso, el valor de los deberes y cargas pendientes para poder realizar la edificabilidad prevista.

**2.** Cuando se trate de suelo edificado o en curso de edificación, el valor de la tasación será el superior de los siguientes:

•a) El determinado por la tasación conjunta del suelo y de la edificación existente que se ajuste a la legalidad, por el método de comparación, aplicado exclusivamente a los usos de la edificación existente o la construcción ya realizada.

•b) El determinado por el método residual del apartado 1 de este artículo, aplicado exclusivamente al suelo, sin consideración de la edificación existente o la construcción ya realizada.

**3.** Cuando se trate de suelo urbanizado sometido a actuaciones de reforma o renovación de la urbanización, el método residual a que se refieren los apartados anteriores considerará los usos y edificabilidades atribuidos por la ordenación en su situación de origen.

### LEY 22/1988, DE 28 DE JULIO, DE COSTAS

#### Artículo 13. Deslindes

**1.** El deslinde aprobado, al constatar la existencia de las características físicas relacionadas en los artículos 3, 4 y 5, declara la posesión y la titularidad dominical a favor del Estado, dando lugar al amojonamiento y sin que las inscripciones del Registro de la Propiedad puedan prevalecer frente a la naturaleza demanial de los bienes deslindados.

#### Artículo 3.

Son bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal, en virtud de lo dispuesto en el artículo 132.2 de la Constitución:

**1** La ribera del mar y de las rías, que incluye:

**a)** La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas. Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, las partes de los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.

No obstante, no pasarán a formar parte del dominio público marítimo-terrestre aquellos terrenos que sean inundados artificial y controladamente, como consecuencia de obras o instalaciones realizadas al efecto, siempre que antes de la inundación no fueran de dominio público.

**b)** Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, estas últimas se incluirán hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.

**2.** El mar territorial y las aguas interiores, con su lecho y subsuelo, definidos y regulados por su legislación específica.

**3.** Los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental, definidos y regulados por su legislación específica.

**4.** A los efectos de esta Ley se entiende por:

- Albufera: cuerpos de aguas costeras que quedan físicamente separados del



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

océano, en mayor o menor extensión por una franja de tierra.

- Berma: parte casi horizontal de la playa, interior al escarpe o talud de fuerte pendiente causada por el oleaje.
- Dunas: depósitos sedimentarios, constituidos por montículos de arena tengan o no vegetación que se alimenten de la arena transportada por la acción del mar, del viento marino o por otras causas.
- Escarpe: escalón vertical en la playa formado por la erosión de la berma.
- Estero: caños en una marisma.
- Marisma: terreno muy llano y bajo que se inunda periódicamente como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas o de la filtración del agua del mar.
- Marjal: terreno bajo cubierto por un manto de agua que da soporte a abundante vegetación.

### Artículo 4

Pertenecen asimismo al dominio público marítimo-terrestre estatal:

- 1.** Las accesiones a la ribera del mar por depósito de materiales o por retirada del mar, cualesquiera que sean las causas.
- **2.** Los terrenos ganados al mar como consecuencia directa o indirecta de obras, y los desecados en su ribera.
  - **3.** Los terrenos cuya superficie sea invadida por el mar por causas distintas a las previstas en el último párrafo del artículo 3.1, letra a), y en todo caso tendrán esta consideración los terrenos inundados que sean navegables.
- **4.** Los acantilados sensiblemente verticales, que estén en contacto con el mar o con espacios de dominio público marítimo-terrestre, hasta su coronación.
  - **5.** Los terrenos deslindados como dominio público que por cualquier causa han

perdido sus características naturales de playa, acantilado, o zona marítimo-terrestre, salvo lo previsto en el artículo 18.

- **6.** Los islotes en aguas interiores y mar territorial.
- **7.** Los terrenos incorporados por los concesionarios para completar la superficie de una concesión de dominio público marítimo-terrestre que les haya sido otorgada,

cuando así se establezca en las cláusulas de la concesión.

- **8.** Los terrenos colindantes con la ribera del mar que se adquieran para su incorporación al dominio público marítimo-terrestre.
- **9.** Las obras e instalaciones construidas por el Estado en dicho dominio.
- **10.** Las obras e instalaciones de iluminación de costas y señalización marítima, construidas por el Estado cualquiera que sea su localización, así como los terrenos afectados al servicio de las mismas, salvo lo previsto en el artículo 18.
- **11.** Los puertos e instalaciones portuarias de titularidad estatal, que se regularán por su legislación específica.

## 3.CÁLCULO DE LAS EXPROPIACIONES

Teniendo en cuenta o expuesto en los apartados anteriores, y dado el carácter académico del proyecto, tal y como determina la Ley de Suelo Vigente, consultando los datos catastrales de la zona, la valoración de las expropiaciones a realizar se basan en las siguientes premisas:

- Los únicos terrenos a expropiar serán aquellos de carácter privado y se establecerán como una cesión aquellos que pertenecen a administraciones públicas
- Se evaluará el precio por metro cuadrado a expropiar en función de la clase y uso del suelo.



Senda costera entre Ares y playas del entorno

Tomando como referencia precios de expropiaciones en áreas cercanas a la zona de emplazamiento del anteproyecto, se establece la siguiente tabla:

TIPO	USO	PRECIO(€/m²)	SUPERFICIE(m²)	COSTE (€)
Rústico	Matorral	3,5	3259,72	11407,97
Rústico	Residencial	10,5	1504,3	15795,15
Rústico	Prado,	5	2920,4	14602
Urbano	Suelo sin edificar	12	2784,5	33414

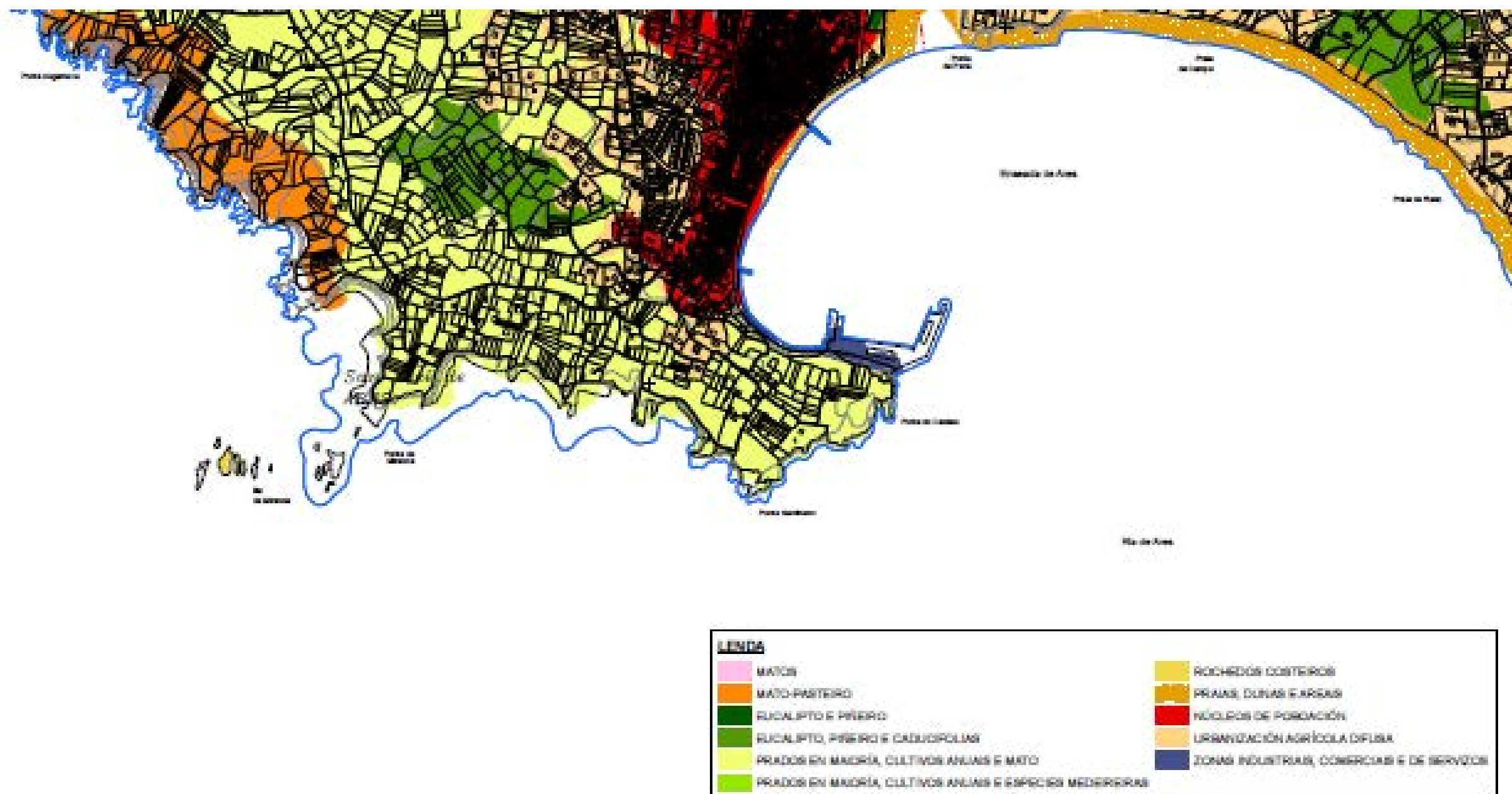
COSTE TOTAL DE LAS EXPROPIACIONES: 75219,15 €

A continuación en apéndice “Plano de situación de las expropiaciones”, se muestran las parcelas afectadas y la superficie expropiada de las mismas.





## Senda costeira entre Ares y playas del entorno



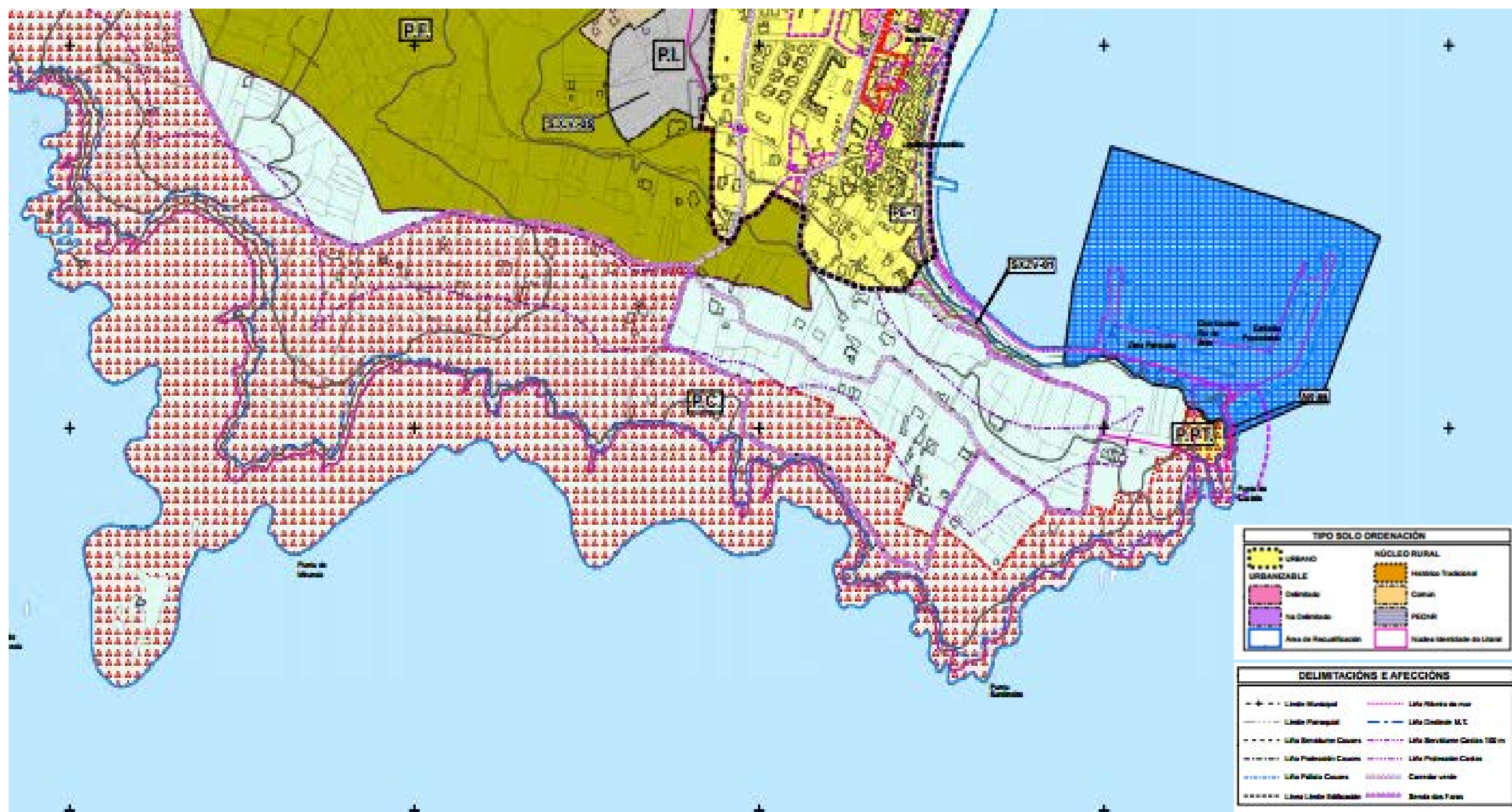




APENDICE II: CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL SUELO

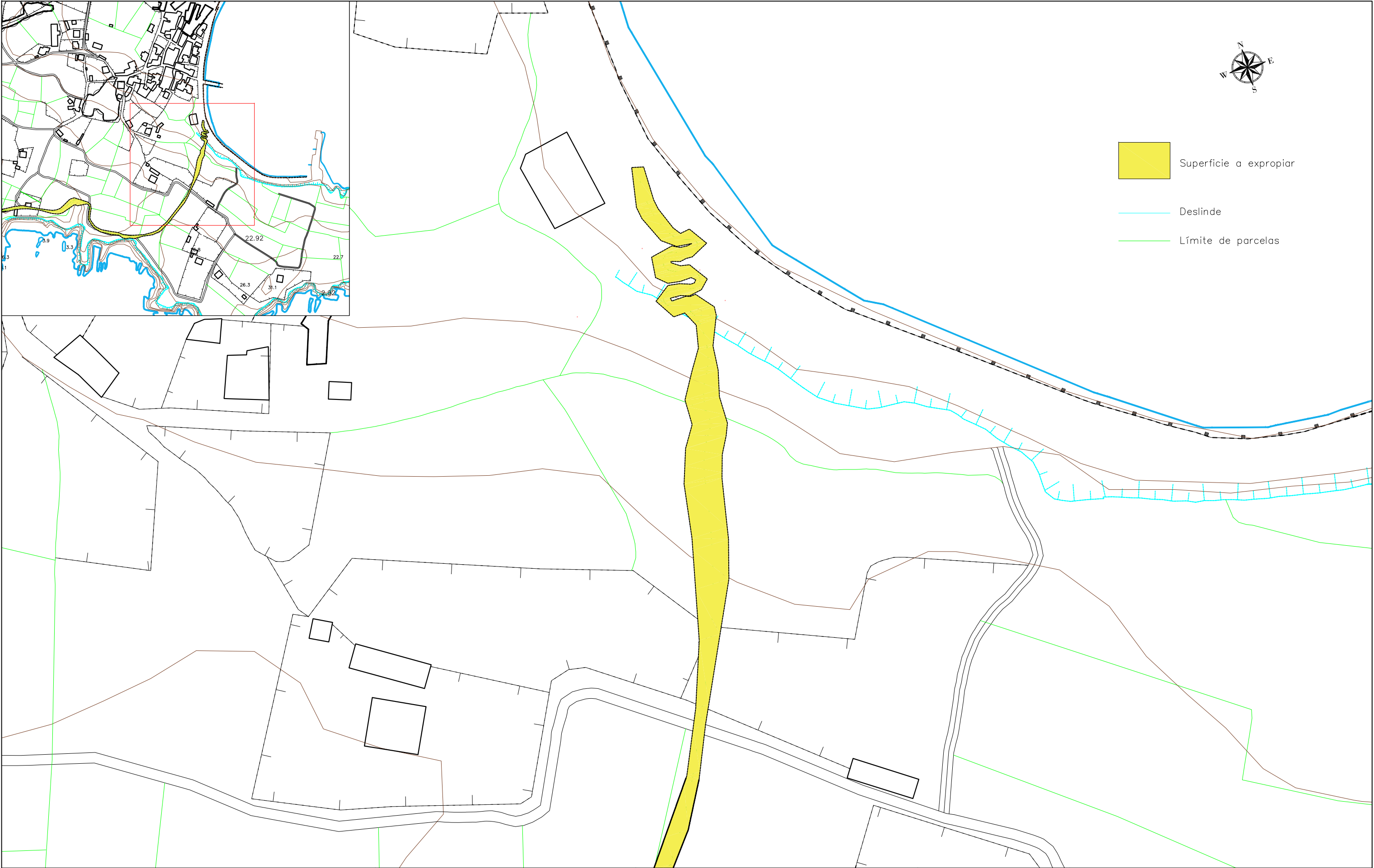


# Senda costeira entre Ares y playas del entorno





### APÉNDICE III: PLANO DE SITUACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES




Superficie a expropiar

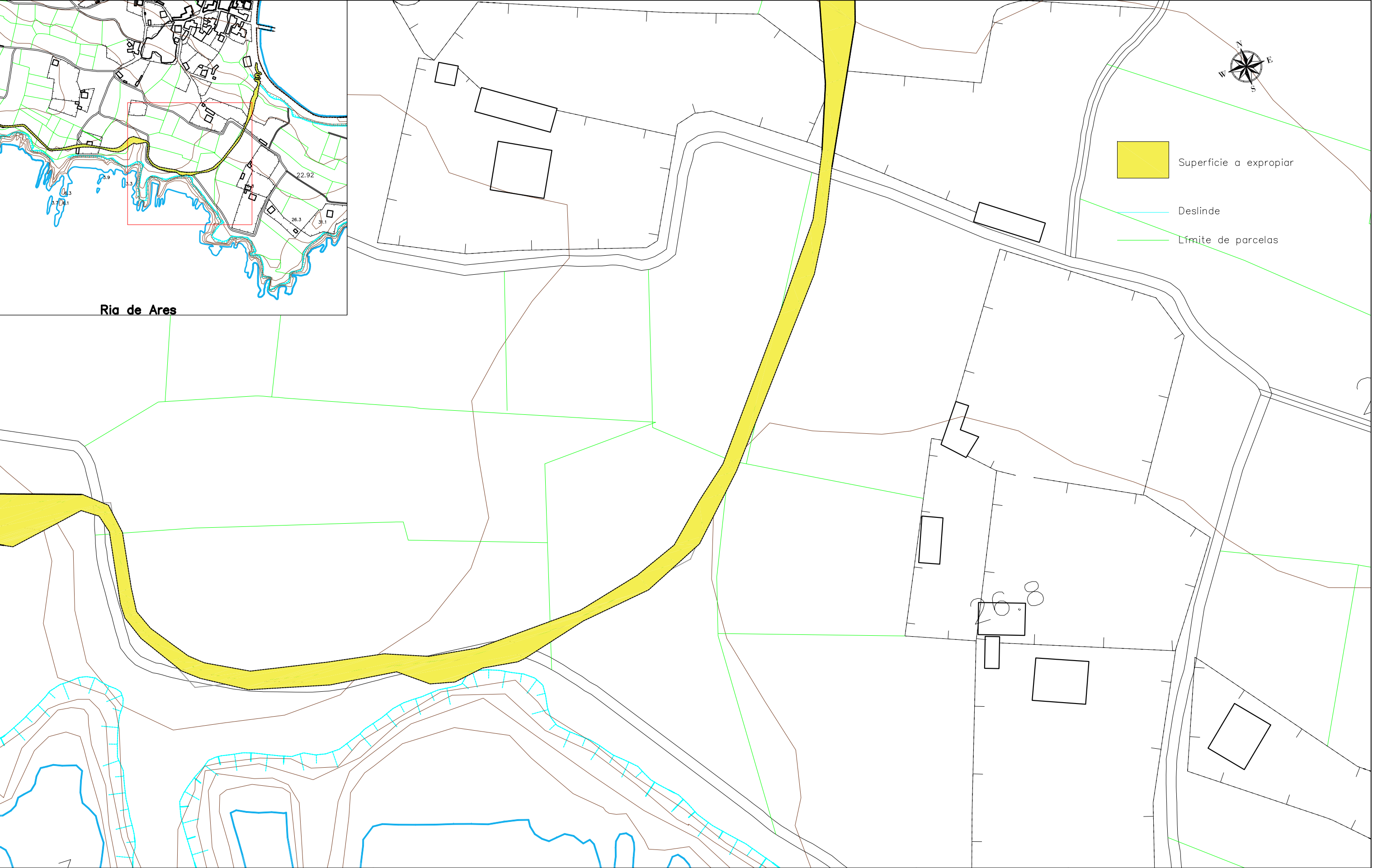


Deslinde



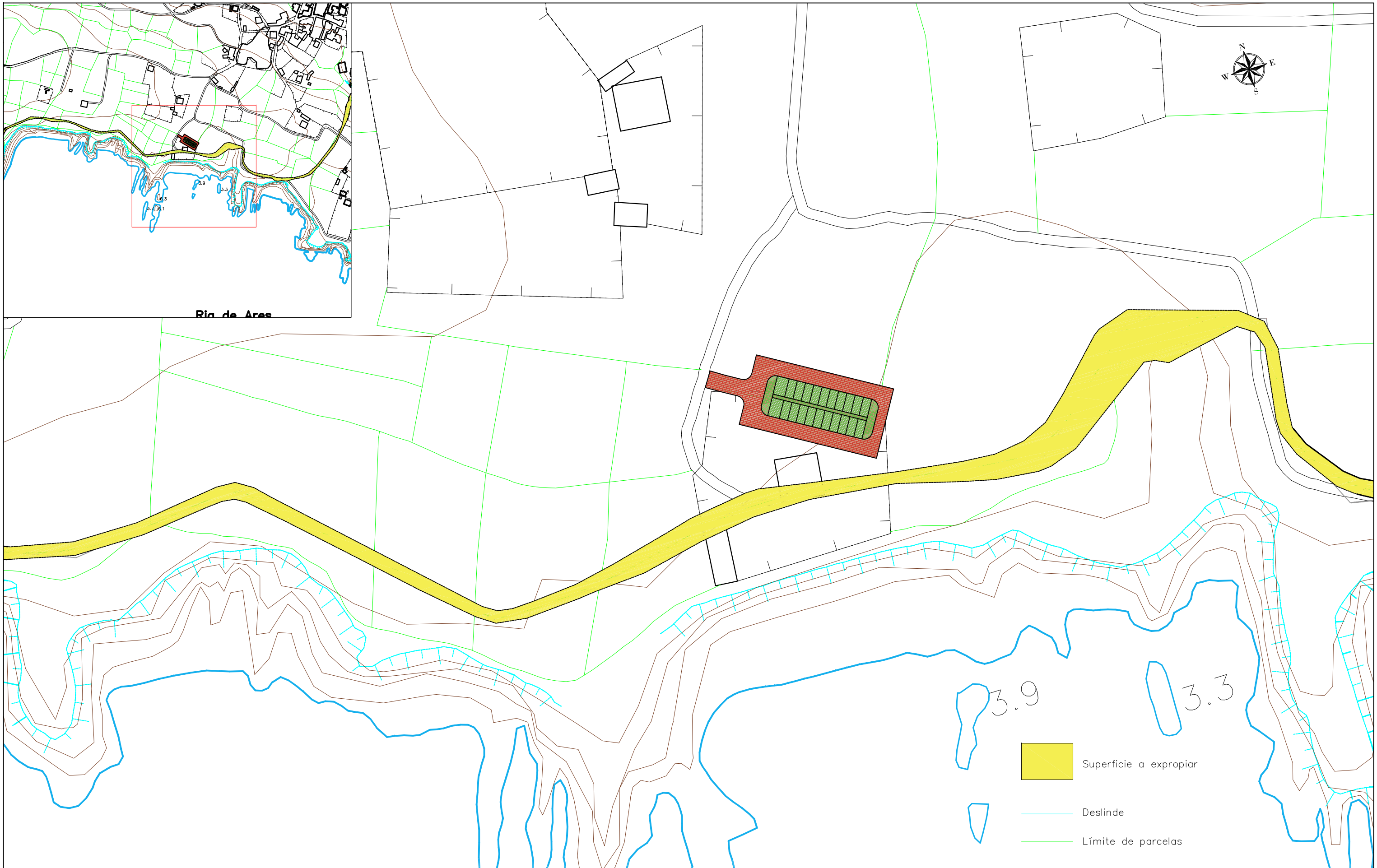
Límite de parcelas

	E.T.S.I Caminos, Canales y Puertos UNIVERSIDADE DA CORUÑA		Autor: Pablo Pazos Leira		Senda costera entre Ares y playas del entorno	Plano 1/5	Denominación del plano: Expropiaciones	1:1000
			Firma:	Fecha: Septiembre 2015				



	Autor: Pablo Pazos Leira		Senda costera entre Ares y playas del entorno	Plano 2/5	Denominación del plano: Expropiaciones	1:1000
	Firma:	Fecha: Septiembre 2015				





E.T.S.I Caminos, Canales y Puertos  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autor:

Pablo Pazos Leira

Firma:

Fecha:

Septiembre 2015

Senda costera entre Ares y playas  
del entorno

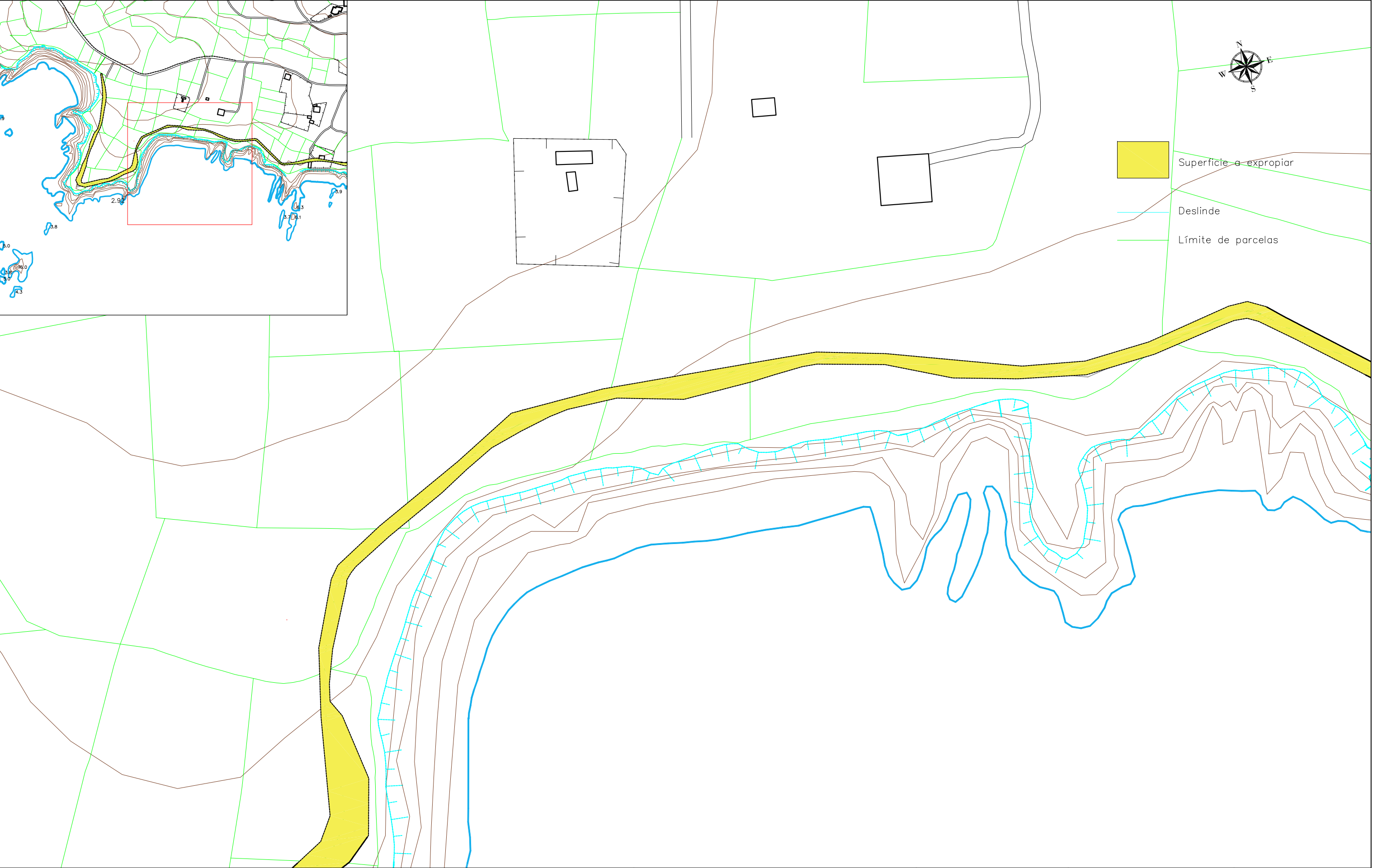
Plano

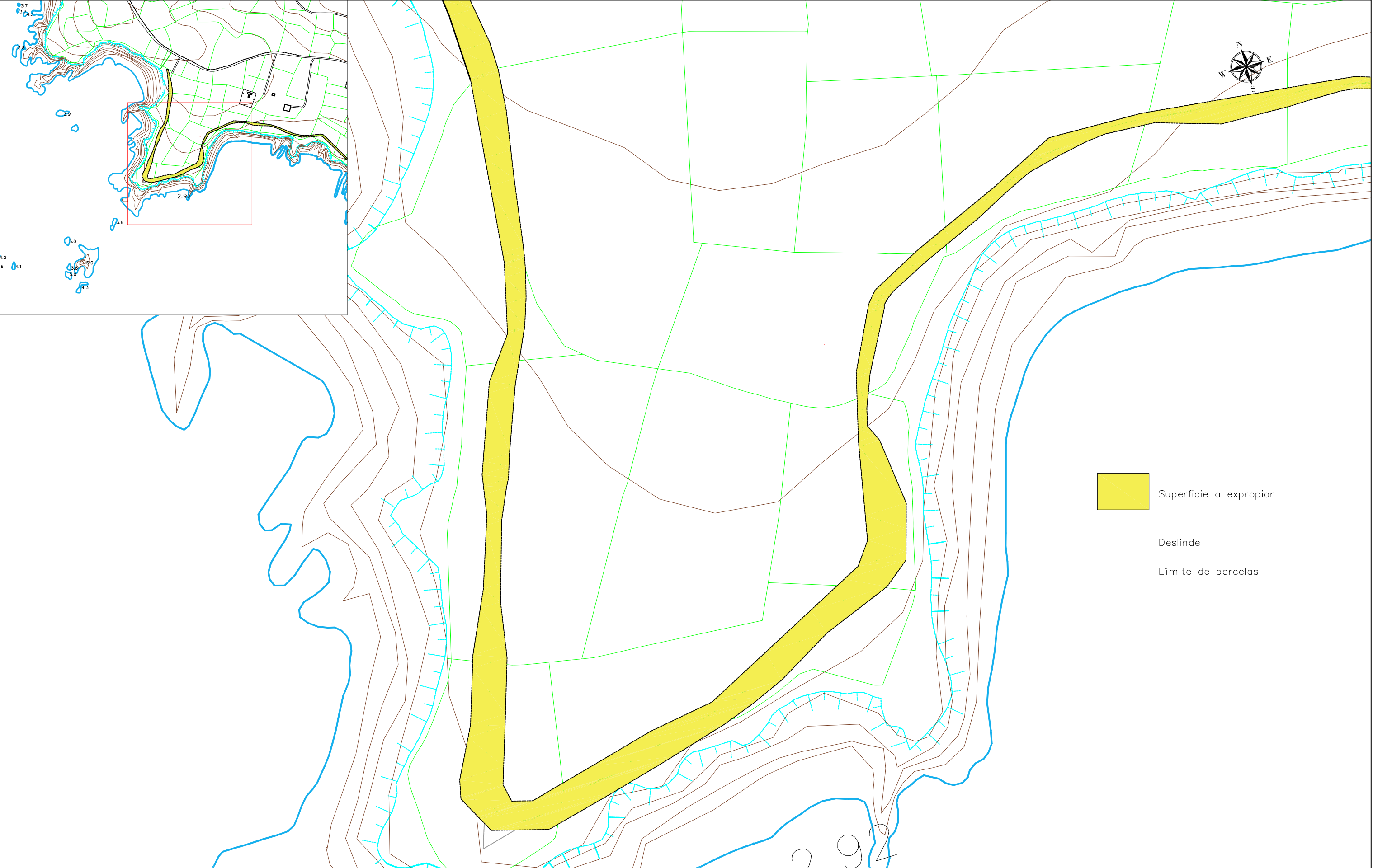
3


Denominación del plano:

Expropiaciones

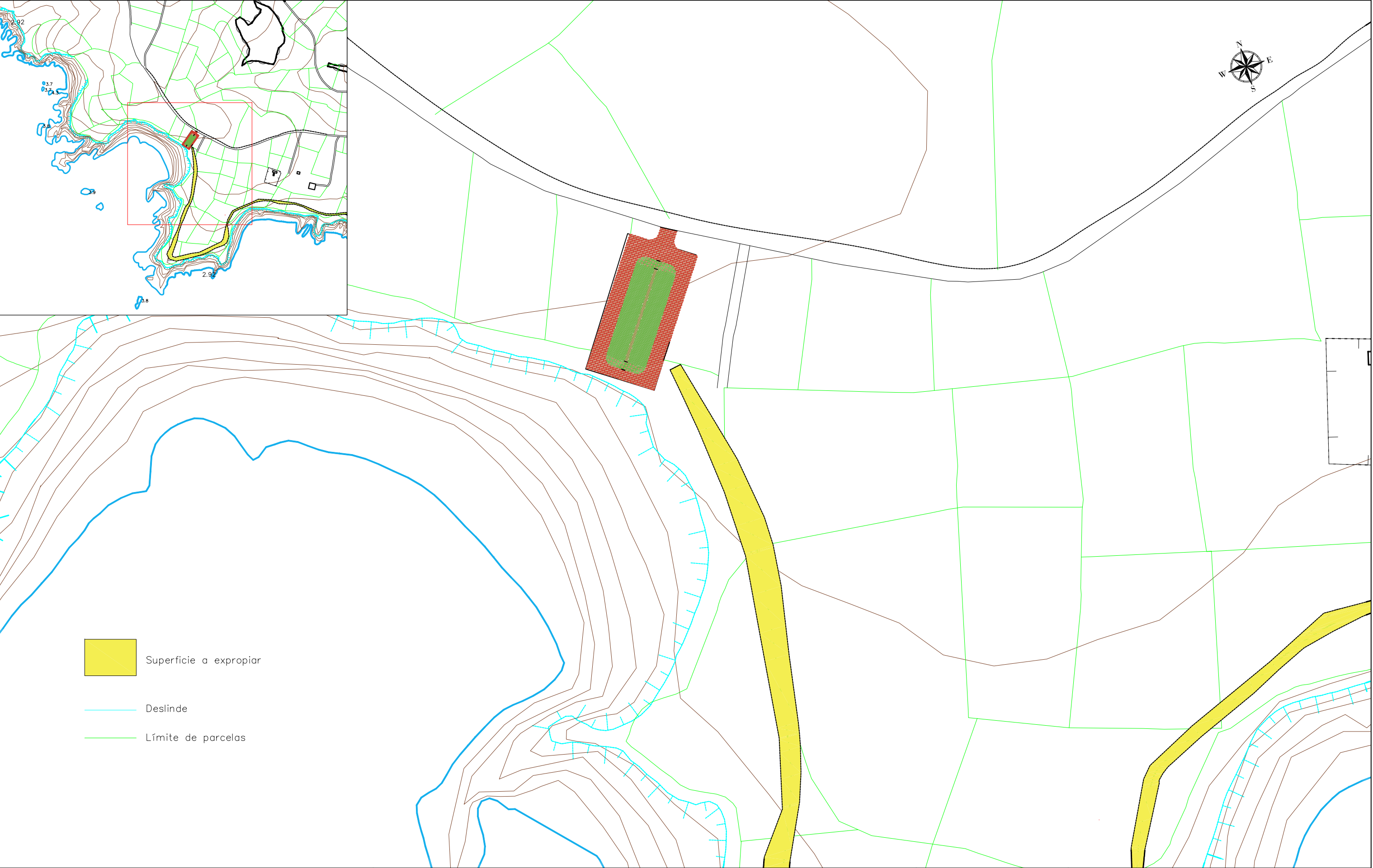
1:1000





	E.T.S.I Caminos, Canales y Puertos UNIVERSIDADE DA CORUÑA		Autor: Pablo Pazos Leira		Senda costera entre Ares y playas del entorno	Plano 5	Denominación del plano: Expropiaciones	1:1000
			Firma:	Fecha: Septiembre 2015				





	Autor: Pablo Pazos Leira		Senda costera entre Ares y playas del entorno	Plano 6	Denominación del plano: Expropiaciones	1:1000
	Firma:	Fecha: Septiembre 2015				

Referencia	Localización	Clase	Uso
15004A019005550000YX	Polígono 19 Parcela 555 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019007240000YH	Polígono 19 Parcela 724 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005540000YD	Polígono 19 Parcela 554 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005530000YR	Polígono 19 Parcela 553 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005520000YK	Polígono 19 Parcela 552 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005510000YO	Polígono 19 Parcela 551 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005500000YM	Polígono 19 Parcela 550 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005490000YK	Polígono 19 Parcela 549 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005480000YO	Polígono 19 Parcela 548 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005470000YM	Polígono 19 Parcela 547 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005460000YF	Polígono 19 Parcela 546 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005450000YT	Polígono 19 Parcela 545 GURITA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005440000YL	Polígono 19 Parcela 544 GURITA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005430000YP	Polígono 19 Parcela 543 GURITA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005420000YQ	Polígono 19 Parcela 542 GURITA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005380000YG	LG RASO Polígono 19 Parcela 538 GURITA. 15623 ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005370000YY	Polígono 19 Parcela 537 GURITA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004970000YS	Polígono 19 Parcela 497 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004980000Y	Polígono 19 Parcela 498 COLADO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004990000YU	Polígono 19 Parcela 499 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004950000YJ	Polígono 19 Parcela 495 COLADO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004940000YI	Polígono 19 Parcela 494 COLADO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004920000YD	Polígono 19 Parcela 492 COLADO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario

15004A019004890000YD	Polígono 19 Parcela 489 COLADO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004860000YO	Polígono 19 Parcela 486 COLADO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018004480000YD	Polígono 18 Parcela 448 VEIGA DE ARRIBA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018004850000YI	Polígono 18 Parcela 485 VEIGA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018004840000YX	Polígono 18 Parcela 484 FUENTELIZ. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018004830000YD	Polígono 18 Parcela 483 FUENTELIZ. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018004820000YR	Polígono 18 Parcela 482 FUENTELIZ. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018004810000YK	Polígono 18 Parcela 481 VEIGA DE ABAIXO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019007510000YJ	Polígono 19 Parcela 751 GURITA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018004800000YO	Polígono 18 Parcela 480 VEIGA DE ABAIXO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018004790000YR	Polígono 18 Parcela 479 VEIGA DE ABAIXO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018004780000YK	Polígono 18 Parcela 478 VEIGA DE ABAIXO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018004670000YG	Polígono 18 Parcela 467 VEIGA DE ABAIXO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018004660000YY	Polígono 18 Parcela 466 VEIGA DE ABAIXO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004650000YS	Polígono 19 Parcela 465 RIBADA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004640000YE	Polígono 19 Parcela 464 RIBADA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004630000YJ	Polígono 19 Parcela 463 RIBADA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004620000YI	Polígono 19 Parcela 462 RIBADA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004610000YX	Polígono 19 Parcela 461 RIBADA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004600000YD	Polígono 19 Parcela 460 RIBADA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004590000YI	Polígono 19 Parcela 459 RIBADA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004580000YX	Polígono 19 Parcela 458 RIBADA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019004570000YD	Polígono 19 Parcela 457 RIBADA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario

15004A019004560000YR	Polígono 19 Parcela 456 ESTACAS. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019001620000YL	RU DA PAZ 71 Es:T Pl:OS Pt:OD Polígono 19 Parcela 16: CEMENTERIO. 15624 ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019001460000YZ	Polígono 19 Parcela 146 ARRUXO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019001600000YQ	Polígono 19 Parcela 160 CEMENTERIO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019005060000YG	Polígono 19 Parcela 506 BARROSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018005260000YA	Polígono 18 Parcela 526 SARDIÑEIRO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018000760000YU	Polígono 18 Parcela 76 POELLOS. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018000800000YH	Polígono 18 Parcela 80 PEDREGOSA. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018000810000YW	Polígono 18 Parcela 81 POELLOS. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018000790000YA	Polígono 18 Parcela 79 POELLOS. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018000780000YW	Polígono 18 Parcela 78 POELLOS. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018000820000YA	Polígono 18 Parcela 82 POELLOS. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018000980000YD	Polígono 18 Parcela 98 CARABES. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018001010000YI	Polígono 18 Parcela 101 CARABES. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018001020000YJ	Polígono 18 Parcela 102 CARABES. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018001050000YZ	Polígono 18 Parcela 105 PETELO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018001040000YS	Polígono 18 Parcela 104 CAMIÑO DAS PEDRAS. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A018001060000YU	Polígono 18 Parcela 106 PETELO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario
15004A019000340000YT	Polígono 19 Parcela 34 CASTRO. ARES (A CORUÑA)	Rústico	Agrario



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

## ANEJO Nº4: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
2. APÉNDICE I: Usos del suelo
3. APÉNDICE II: Estructura general y orgánica del territorio.



## **1-PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**

En el momento de redacción del presente anteproyecto rige en Ares el nuevo PXOM Ares 2014. El planeamiento en vigor a día de hoy en el Concello de Ares son as Normas Subsidiarias de Planeamento Municipal de Ares, aprobadas por la Comisión Provincial de Urbanismo el 4 de diciembre de 1.978. Dicha aprobación se publicó en el BOP del 23 de marzo de 1.979 con las modificaciones y excepciones introducidas en el acuerdo de aprobación definitiva, además de las modificaciones puntuales, siendo la del 13 de diciembre de 2.012, Publicación el DOG el 4 de enero de 2.013 la última en producirse.

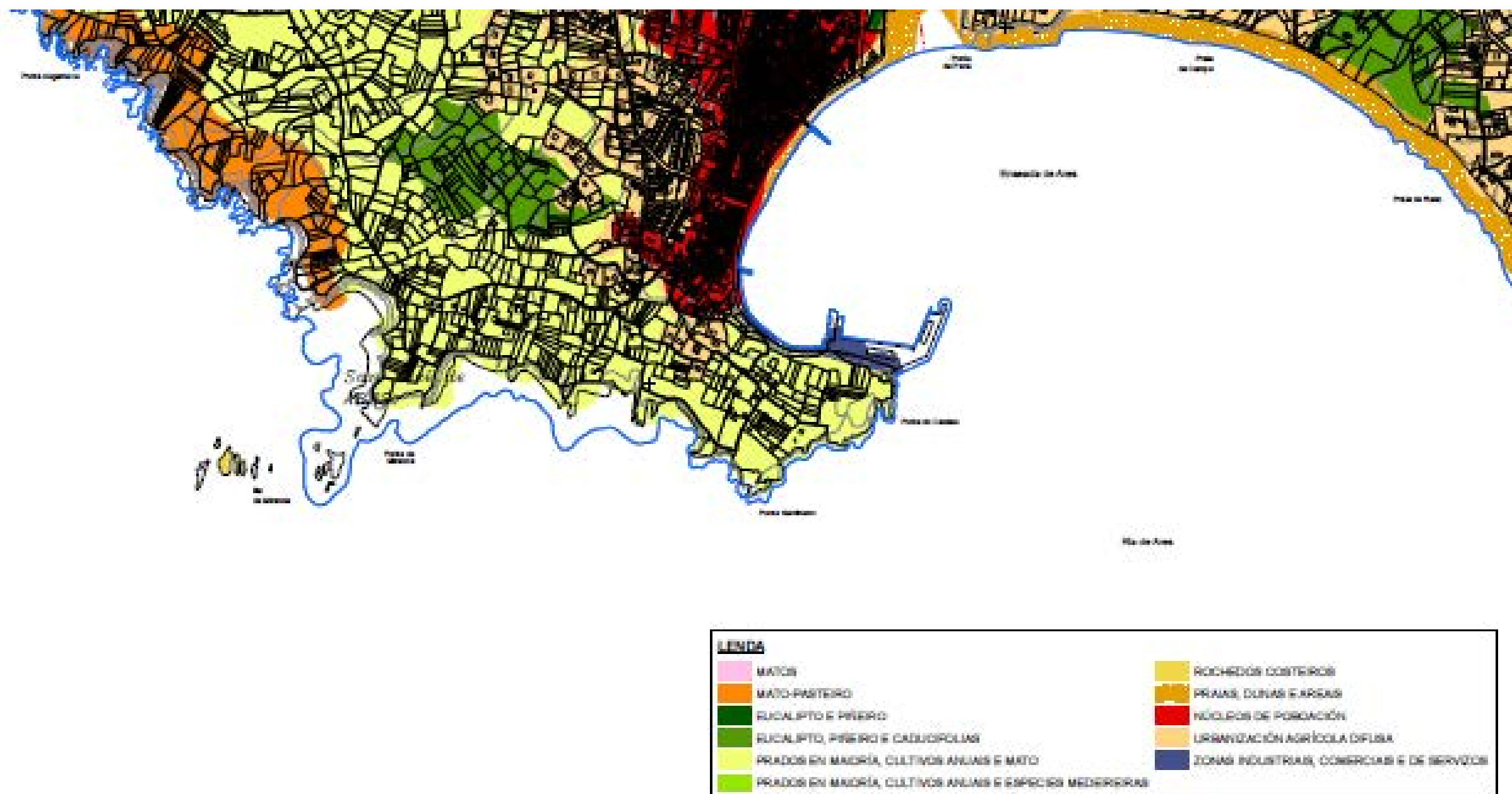
En el apéndice número I, incluido dentro de este anejo, se muestran los distintos usos del suelo considerados en el planeamiento urbanístico.







## Senda costeira entre Ares y playas del entorno





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

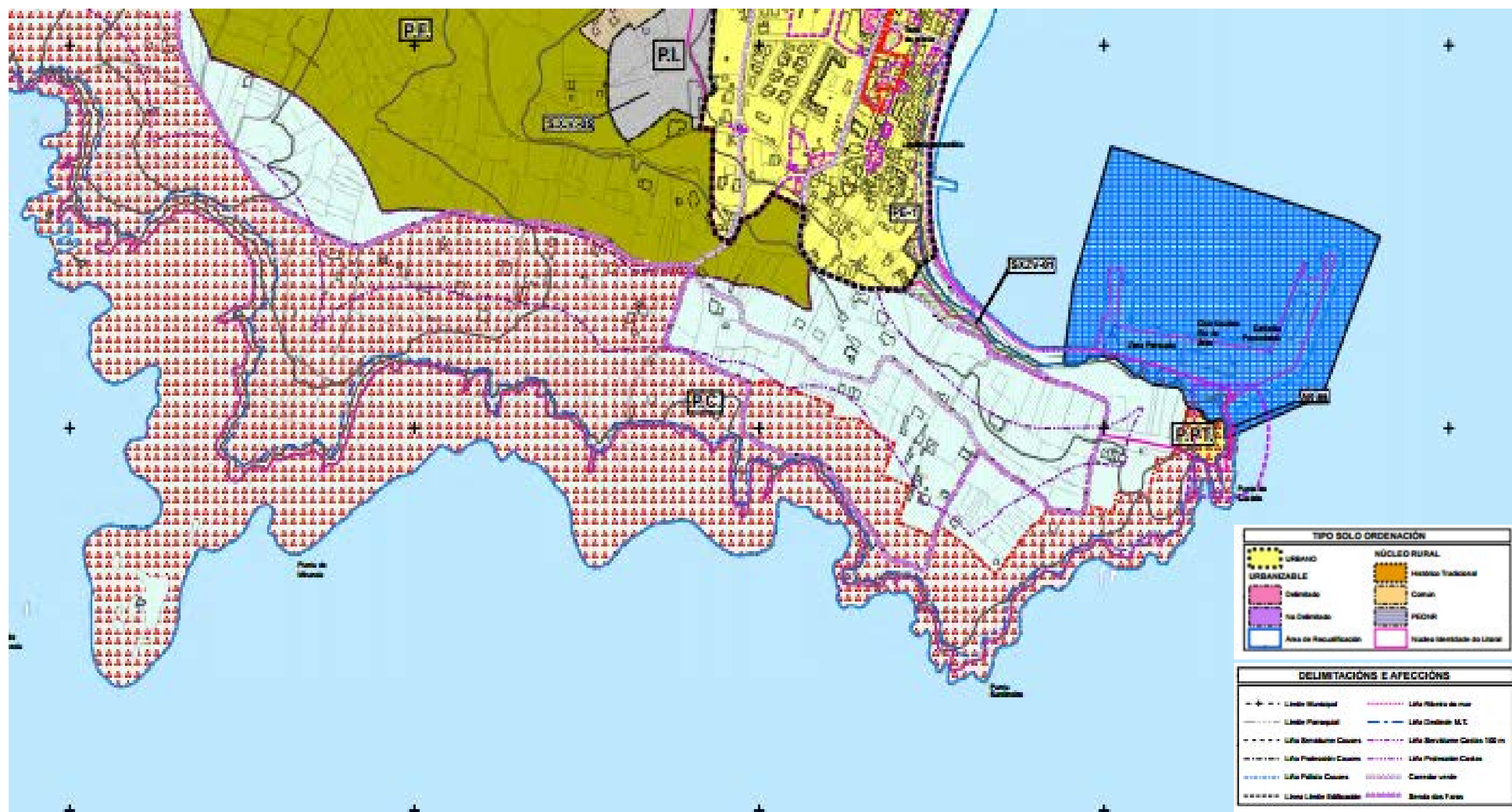
Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

**APÉNDICE II: ESTRUCTURA GENERAL Y  
ORGÁNICA DEL TERRITORIO.**



## Senda costeira entre Ares y playas del entorno





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

## ANEJO 5: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



## **1 INTRODUCCIÓN**

Se van a definir en el siguiente anejo la cartografía y mapas topográficos utilizados que permiten la realización del anteproyecto.

## **2 CARTOGRAFÍA**

Para la realización del presente proyecto y sus correspondientes anejos se ha empleado la siguiente cartografía:

- *Cartografía general:*
  - 1:25000 procedente del Mapa Topográfico Nacional (Hoja 21).
  - 1:50000 procedente del Mapa Topográfico Nacional (Hoja 21).
- *Para la definición de las obras y alternativas:*
  - 1:5000 cartografía digitalizada cedida por el grupo de topografía de la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos.
- *Para el estudio geológico*
  - Hoja del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000 La Coruña (05-04 21)
- *Estudio geotécnico:*
- Mapa Geotécnico General del IGME, escala 1:200.000, Hoja 2-1
- *Actualización de la cartografía*
- Ortofotos Visor SigPac, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- *Visitas de campo.*



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

## ANEJO 6: ESTUDIO GEOLÓGICO



1. INTRODUCCIÓN
2. SITUACIÓN GENERAL
3. APÉNDICE I Hoja del mapa geológico nacional



## 1- INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO

Este anejo surge ante la necesidad conocer la zona en la que se sitúa el presente proyecto -Senda costera entre Ares y playas del entorno- con el fin de proporcionar información suficiente sobre las características geológicas del terreno. Para ello se emplean los datos recogidos en el mapa geológico de España, E 1:50.000 Hoja 21 5-4 y en la Memoria adjunta a dicha hoja.

## 2- SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

Geográficamente el concello de Ares pertenece a la provincia de A Coruña, Galicia, España. Está situado concretamente en la península de Bezoucos, la cual separa la ría de Ferrol de la de Ares. Limitando al norte con Mugar dos al este con Fene y al sur con la propia ría. Dentro del marco geológico regional, basándose en el esquema de las diferentes zonas paleogeográficas, la Hoja queda localizada en el noroeste de la península Ibérica por P. MATTE. Corresponde a la zona IV, Galicia media-Tras os Montes (P.MATTE 1968). Dentro de un dominio oeste, el cual se caracteriza por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorfizadas, y por la ausencia de Olla de Sapo y Paleozoico datado. Se distinguen dentro de la Hoja dos zonas litológicamente diferenciadas:

- Zona Oeste: formada por granitos emplazados en diferentes etapas de la orogénesis Hercínica.
- Zona Este: Formada por rocas metamórficas de sedimentación posiblemente antepaleozoica, pero de metamorfismo casi seguramente hercínico.

La erosión actuará de diferente forma en cada una de las zonas. Las rocas metamórficas dan un relieve relativamente llano y los granitos alturas dominantes. Los ríos son, en general de corto curso y en muchos casos transcurren por valles perpendiculares a la

dirección de las estructuras en las que se manifiesta una clara influencia tectónica. Toda la Hoja en la que se encuentra Ares pertenece a la unidad morfotectónica denominada penillanura gallega.

## 3- ESTATIGRAFÍA

### 3.1- INTRODUCCIÓN

Los únicos materiales a describir en este apartado son los correspondientes a la serie de Ordenes (PC-S) y al Cuaternario. La serie de Ordenes limita al Este por contacto tectónico con el dominio del Olla de Sapo y al Oeste y al Sur con un complejo de rocas básicas (eclogitas y anfibolitas) y gneises ojosos prehercínicos. Es azoica y se supone de edad Precámbrica Superior. De todos modos no se puede descartar la posibilidad de que sea Paleozoico Inferior.

### 3.2- SERIE DE ORDENES (PC-S)

La serie de Ordenes está formada por los siguientes tipos de rocas descritas de muro a techo

#### 3.2.1- *Anfibolitas (A)*

- Anfibolitas lentejonares interestratificadas (Paranfibolitas) que se presentan en lentejas alargadas y discontinuas de escasa potencia (5-10 cm) y muy abundantes. Son compactas, de grano fino, con mucho cuarzo y tonos verdes grisáceos. Se caracterizan por la disposición en haces fibrosos tipo tremolita y la presencia del granate.
- Anfibolitas filonianas que aparecen en filones unas veces concordantes y otras





### Senda costera entre Ares y playas del entorno

discordantes con las estructuras, pero siempre afectados por ellas. Compactas, de tonos verde oscuro y esquistosadas.

Como conclusión se cree que las paranfibolitas deben su origen a la acción del metamorfismo sobre sedimentos ligeramente calcomagnesianos preexistentes en la serie, pero también puede deberse a tobas o a sedimentos de rocas básicas. Las filonianas deben su origen a rocas ígneas metamorfizadas.

#### 3.2.2- *Cuarcitas negras grafitosas y piritosas*

Afloran al Este de la Hoja y forman una banda alargada y de escasa potencia (0.5-10 cm). No se aprecia en ellas estratificación pero sí cierta esquistosidad. Cuarzo dominante, heterogranular de grano medio-fino.

#### 3.2.3- *Metapsamitas, metapelitas y conglomerados*

Suprayacentes a las cuarcitas negras grafitosas se observa un tramo de serie (proximadamente 1500m) formado indistintamente por metapsaminas y metapelinas, de aspecto grisáceo, cuyo tamaño de grano varía de medio a fino. Se presentan en bancos de 1cm-1m de potencia, en el techo de los cuales se observan huellas de carga deformadas tectónicamente, siendo muy frecuente la estratificación gradada. Por encima de estos materiales se encuentra una capa de aproximadamente 300m de facies más pelíticas (metapelitas). Sobre estas metapelitas aparece el tramo superior de la serie de Ordenes (>1000m) con metapsamitas y metapelitas de tonos grises y biotitas orientadas de características muy similares al primer tramo aunque de granulometría más fina. Aparece en este tramo un conglomerado que parece seguir con cierta continuidad las direcciones regionales. Concretamente en Ares se trata de un microconglomerado de cantos cuarzosos en una matriz de grano fino.

Composición mineralógica:

1. Metapsamitas: se distinguen metagrauvacas, subgrauvacas feldespáticas y esquistos en función de la naturaleza de los clastos y abundancia relativa de la matriz, así como del grado de metamorfismo que las afecta.
  - Minerales esenciales: cuarzo, plagioclasa, biotita moscovita granate y clorita I
  - Minerales accesorios: Zircón, opacos, apatito, epidota, turmalina, ilmenita y grafito.
  - Minerales secundarios: clorita II y sericita.

Las metagrauvacas contienen clastos de cuarzo, plagioclasa y fragmentos de rocas (cuarcitas, pizarras ampelíticas y rocas ígneas). Los clastos son fusiformes por lo que la esquistosidad se adapta a ellos. Las subgrauvacas feldespáticas suelen tener matriz en proporción más escasa y los clastos que se observan son de cuarzo y plagioclasa. Los esquistos corresponden al tipo intermedio entre las metapsamitas y las metapelitas. Presentan rasgos sedimentarios más difusos. La aparición de granate es índice de un mayor metamorfismo.

2. Metapelitas: micaesquistos y filitas.

Los micaesquistos y las filitas varían esencialmente en el grado de metamorfismo, pudiendo considerarse estas últimas como el tramo más arcilloso de la serie. Se observan plagioclasas, aunque en proporción menos frecuente que en las anteriores. El cuarzo está también presente en menor proporción. El resto, de grano muy fino con biotitas bien orientadas según la esquistosidad, y otras transversales más desarrolladas.
3. Conglomerados: en Ares, su estudio indica que los cantos son de cuarzo, plagioclasa y fragmentos de roca en una matriz de grano fino cuarzosa y esquistosa.



### 3.2.4- Conclusiones sobre la serie de Ordenes

La serie es básicamente por detrítica de gran potencia, granulometría media y fina y caracterizada por varios tipos de estructuras de carga. La composición es de tipo grauvaca-subgrauvaca y pelítica. En ella los cuarzos son angulosos y las plagioclasas no están alteradas. Presenta ritmicidad muy desarrollada y simétrica con espesores constantes lo cual es señal de que las velocidades de sedimentación en cada ritmo son idénticas. No se ve estratificación cruzada. Los sedimentos se depositan en la zona batial presentándose en algunos momentos carácter reductor de la cuenca. Esto da lugar a la presencia de niveles grafitosos y materiales opacos alóctonos. Por último toda la serie está metamorfizada.

### 3.3- CUATERNARIO (Q, QCI-P, QFI, QD)

No alcanza un especial desarrollo en la zona quedando limitado a la presencia de algún manto detrítico y ciertos depósitos arenosos-limosos en las desembocaduras de los ríos. La morfología costera está caracterizada por costas de acantilados relativamente bajos (20-30 m) con playas de arenas claras y finas, a veces de dimensiones regulares. Se observan también dunas costeras de pequeña dimensión ya fijadas por la vegetación.

## 4- PETROLOGÍA

### 4.1- METAMORFISMO

El metamorfismo regional corresponde a la facies de esquistos verdes. Sinclinal metamórfico en el que el metamorfismo progresa hacia los extremos de la Hoja. La clorita

se desarrolla en concordancia con la esquistosidad y muy relacionada con la moscovita. La biotita se desarrolla en dos etapas:

- La primera constituye blastos de tamaño medio, con lineaciones internas transversas a la esquistosidad dominante. presentan una orientación grosera entre ellas.
- La segunda está constituida por biotitas de menor desarrollo, incipientes y concordantes con la segunda esquistosidad.

El granate aparece siempre xenomorfo de tamaño reducido y aspecto esponjoso, con inclusiones de cuarzo. La andalucita es muy escasa apareciendo la mayoría de las veces alterada a sericita.

Especialmente está localizada cerca de las granodioritas.

EL metamorfismo es de bajo grado (epizona) de tipo polifásico. Dado que la variación de minerales es aquí muy pequeña no es posible determinar las características del mismo de manera precisa, pero la existencia de granate en facies de bajo grado y andalucita indican un metamorfismo posiblemente de tipo de presión intermedia y temperaturas moderadas. Muy local, se desarrolla con pliegues de escala decimétrica con planos axiales subhorizontales o ligeramente buzantes (20°). Es claramente posterior a la fase 2.

· Deformaciones póstumas hercínicas

Se manifiestan claramente por fallas de desgarre dextrógiras de dirección E-O a ESE-ONO con desplazamientos pequeños, de 100 m a 1 km que corresponden a una compresión tardihercínica de dirección NO-SE.

### 4.2- ROCAS PLUTÓNICAS

#### 4.2.1- Rocas graníticas (s. l.)

Están al Oeste de la Hoja. Su borde Este es la serie de Ordenes. No afecta a la zona del proyecto por lo que no se estudia en el presente anejo.



#### 4.2.2- *Rocas filonianas postectónicas*

Se encuentran al Este de la Hoja. No afectan a la zona del anteproyecto, por lo que omitiremos su estudio.

escala decimétrica con planos axiales subhorizontales o ligeramente buzantes (20°) .  
Es claramente posterior a la fase 2.

### 5- TECTÓNICA

La zona de estudio se ha visto afectada por una tectónica polifásica de edad hercínica. Esta edad se determinó por comparación con las zonas más externas del geosinclinal paleozoico y también por datación radiométrica de los granitos. Se supone que las zonas internas presentan edades de las fases de deformación anteriores a las de las zonas externas.

- Primera fase de deformación hercínica

Se caracteriza macroscópicamente por la presencia de un gran pliegue tumbado de aproximadamente 5 km de flanco invertido. Microscópicamente por una esquistosidad de flujo de tipo epizonal, la mayor parte del tiempo borrada por la esquistosidad S2

- Segunda fase de deformación hercínica

Esta fase de pliegues cilíndricos regulares de dirección N-S a N. 10° E - la cual es aproximadamente homoaxial de la primera fase- y buzamiento axial marcado hacia el N (10-30°) Las características de esta fase son las de replegar las estructuras de la fase 1 (pliegues y esquistosidades). Estos replegamientos son más intensos cuanto más se eleve la temperatura. La escala de los pliegues oscila entre los 10 cm y 1 km. La profundidad de observación es relativamente pequeña, acantilados de 20-30 m de talud. Los criterios microtectónicos no pueden ser utilizados para determinar la polaridad sedimentológica como en el caso de una fase única.

- Tercera fase de deformación hercínica Muy local, se desarrolla con pliegues de

- Deformaciones póstumas hercínicas

Se manifiestan claramente por fallas de desgarre dextrógiras de dirección E-O a ESE-ONO con desplazamientos pequeños, de 100 m a 1 km que corresponden a una compresión tardihercínica de dirección NO-SE



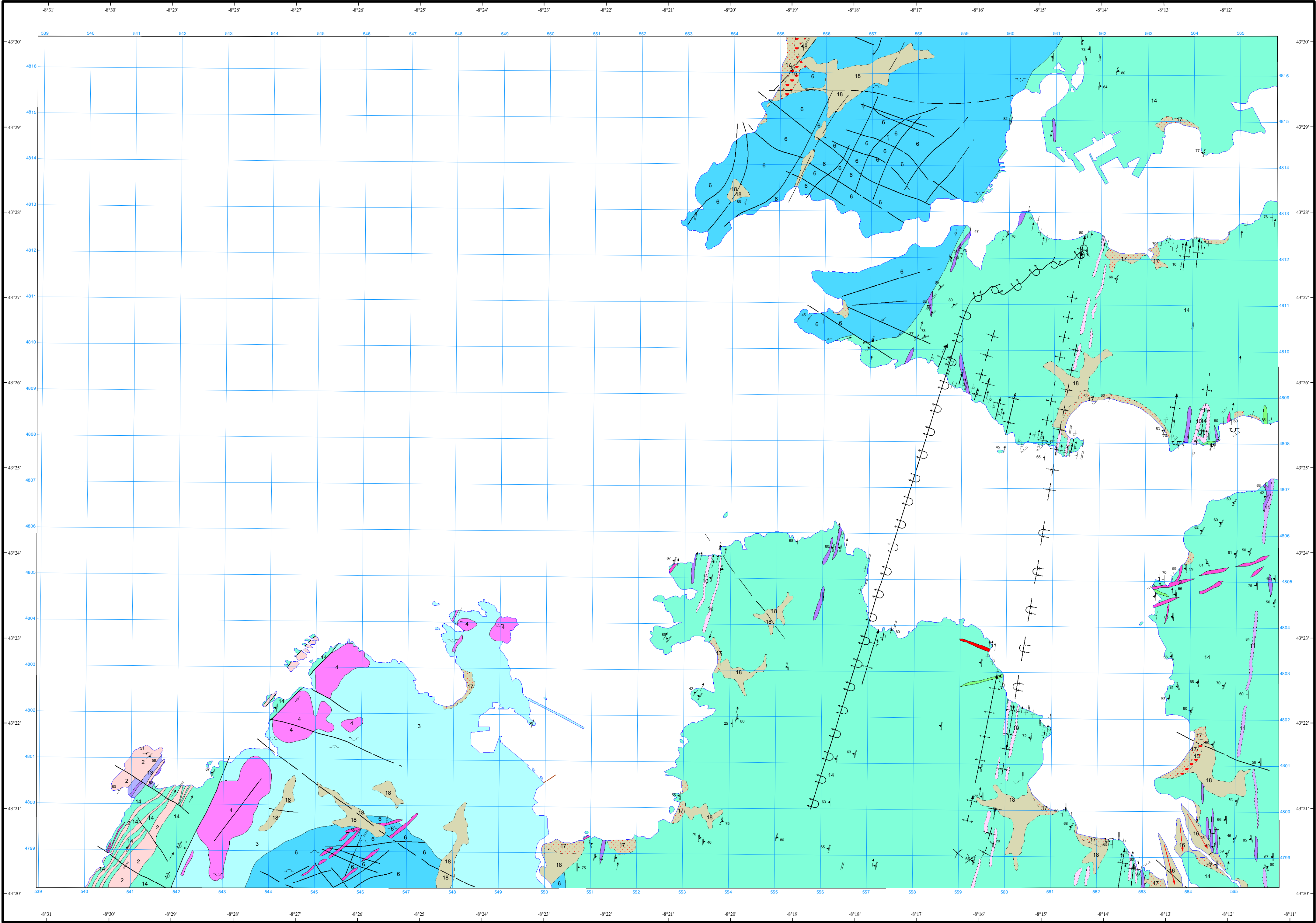
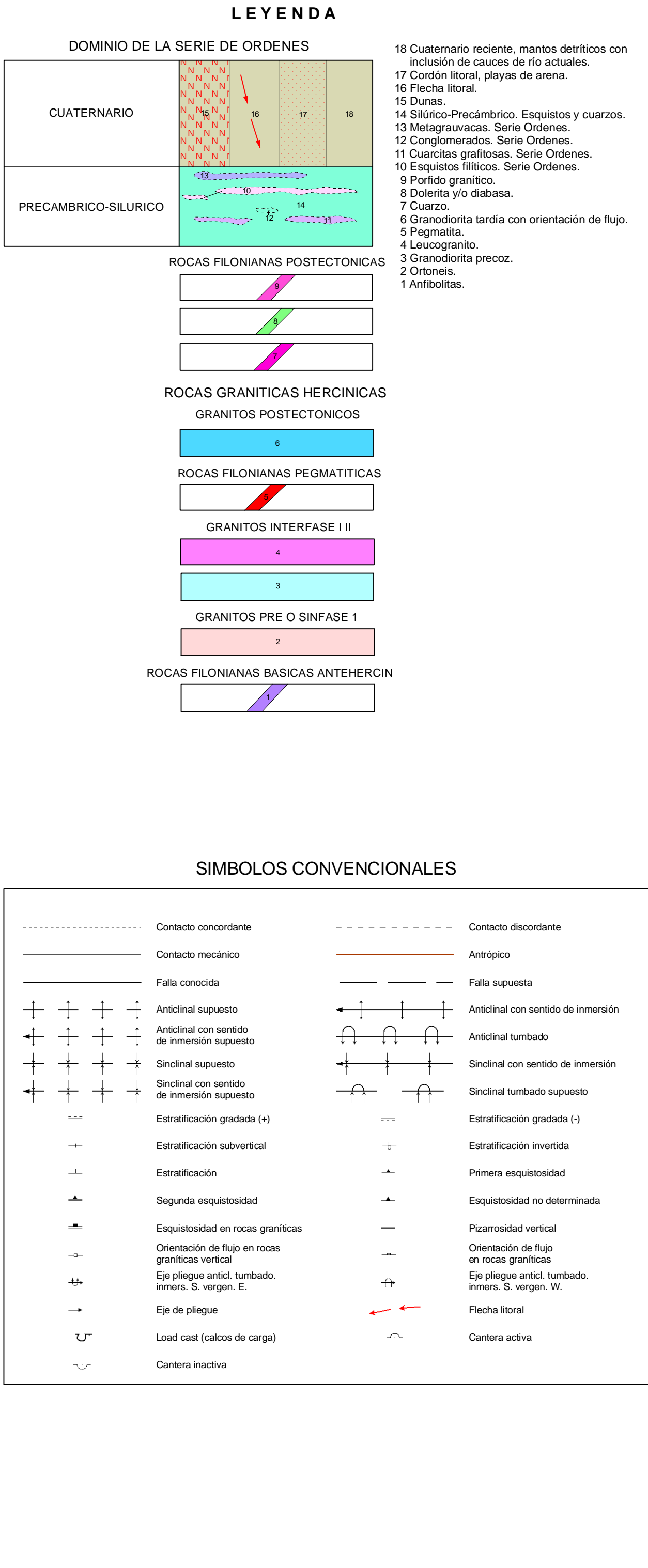
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**Senda costera entre Ares y playas del entorno**

---

**APENDICE : HOJA DEL MAPA GEOLÓGICO NACIONAL**









UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

## ANEJO 7: ESTUDIO GEOTÉCNICO



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES
3. CONCLUSIONES
4. APÉNDICE I: Hoja Mapa Geotécnico Nacional



## **1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO**

En el presente anejo se realizará un estudio de los diferentes factores y características con incidencia geotécnica sobre el terreno con el objetivo último de definir las condiciones constructivas en el ámbito de actuación del proyecto “Senda costera entre Ares y playas del entorno”. Para ello se analizarán las características físicas y mecánicas de los terrenos y sus variaciones según cambien sus condiciones geológicas, hidrogeológicas, geomorfológicas, geodinámicas y geotécnicas mostradas en los diversos mapas disponibles. Los resultados permitirán tomar decisiones acerca de las condiciones de excavabilidad., así como posibles actuaciones frente a inestabilidad de taludes, desmontes y terraplenes.

Se adjunta el Mapa Geotécnico General, E: 1:200.000.

## **2- CARACTERÍSTICAS GENERALES**

El área a estudiar se encuentra en la Hoja 2-1 del Mapa Topográfico Nacional a E 1:200.000, al noroeste de la Península Ibérica. La Hoja se ha dividido en diferentes Áreas, basándose en la homogeneidad macrogeomorfológica. Se observa en el Mapa Geológico Nacional adjunto que la zona de Ares está incluida en la denominada Área I2.

El área se considera como prácticamente sin acuíferos, impermeable y con unas condiciones de drenaje, por escorrentía superficial, favorable.

Sus características geotécnicas se consideran como favorables. Su capacidad portante es elevada y la posibilidad de aparición de fenómenos de asentamiento, siempre y cuando no se esté sobre zonas saturadas, nula.

## **3- CONCLUSIONES**

Las características analizadas sirvan de base para poder pasar a dar sus condiciones constructivas. Estas condiciones se presentarán de forma cualitativa indicando los tipos de problemas que pueden aparecer con más frecuencia. Se distinguen en la Hoja terrenos con condiciones constructivas desfavorables, aceptables y favorables. El área que corresponde con el concello de Ares se clasifica en su totalidad -y siempre teniendo en cuenta la escala del análisis- como de condiciones constructivas aceptables. Por lo demás la morfología se suaviza bastante, con pendientes de 3-7 % . La red de escorrentía, bien marcada, favorece un drenaje activo y las características mecánicas de capacidad de carga y posibles asientos oscilan de altas a medias.



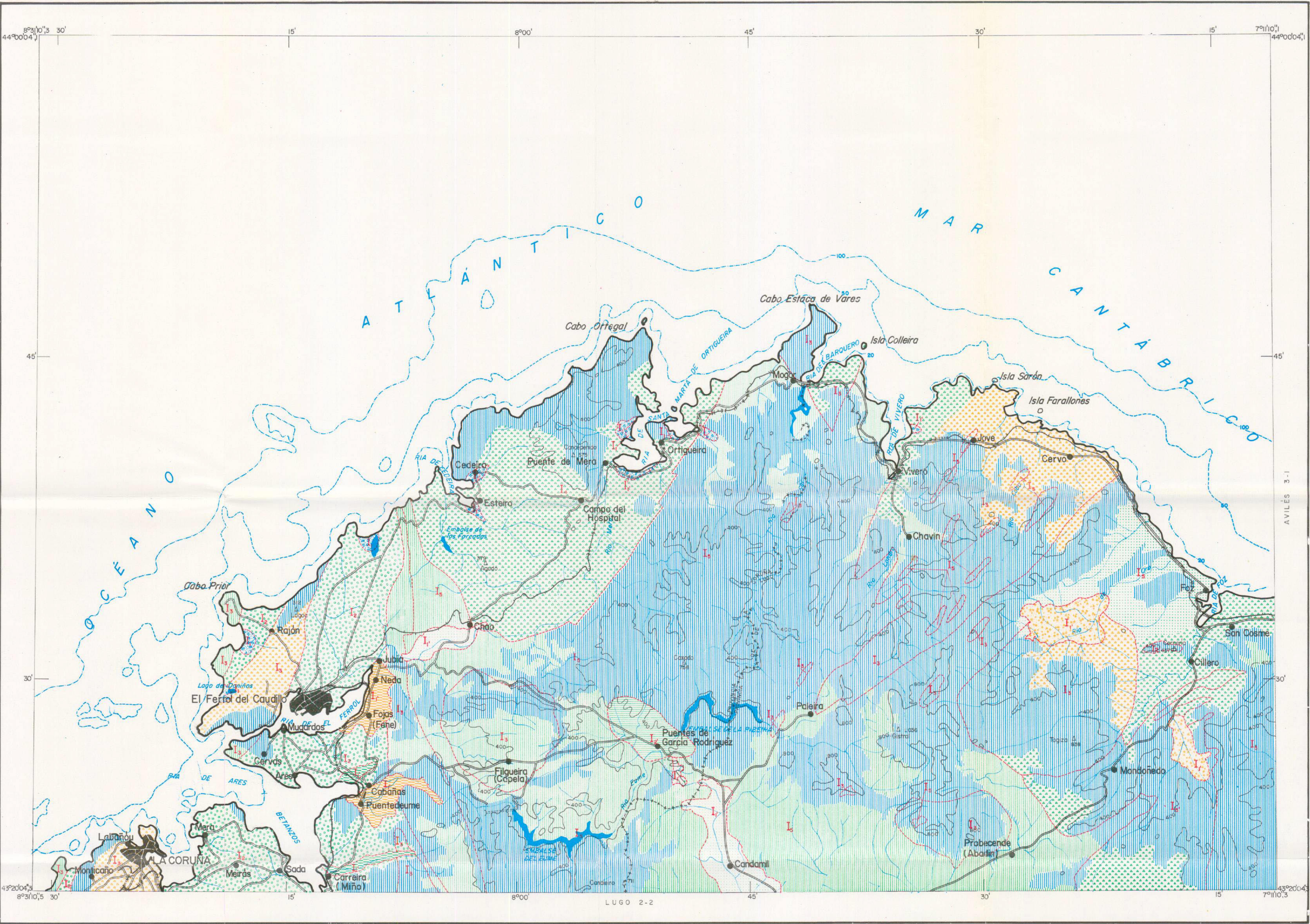
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**Senda costera entre Ares y playas del entorno**

---

**APENDICE : HOJA DEL MAPA GEOTÉCNICO NACIONAL**



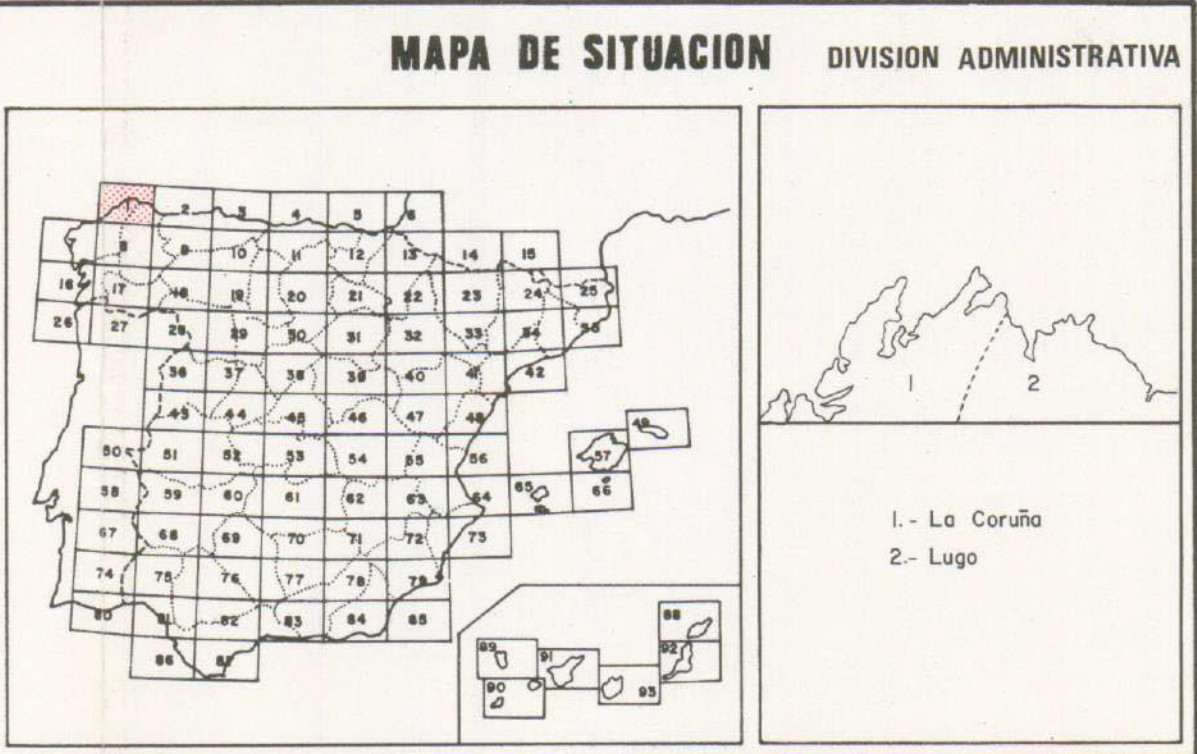


REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I	FORMAS DE RELIEVES SUAVES	Se incluyen en ella el conjunto de terrenos de deposición moderna, formados por productos procedentes de la erosión y transporte fluvial, o marino. Por lo general, su litología es eminentemente granular —arenas finas y de colores claros— y bien allí donde predominan los aportes fluviales, se entremezclan con arcillas, limos y fangos. Su morfología es eminentemente lisa, apareciendo toda ella sujeta a periódicas inundaciones y a un estado de saturación total. Estos factores condicionan unas características geotécnicas desfavorables, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos.
	FORMAS DE RELIEVES SUAVES	Se incluyen en ella el conjunto de terrenos procedentes de la alteración de las rocas del sustrato geológico, acumulados en los valles continentales y marinos. Por lo general predominan las litologías arenosas, entremezcladas con limos, arenas, gravas, cantos y lavas de muy diversos tamaños. Su morfología es sensiblemente lisa y sus materiales se consideran en general como semipermeables, con unas condiciones de drenaje aceptables que se ven normalmente muy disminuidas por la existencia de un nivel acuífero a poca profundidad. Sus características mecánicas oscilan entre favorables y aceptables en función, tanto de la litología como del anteriormente apuntado nivel acuífero y de los problemas que este plantea.
	FORMAS DE RELIEVES MODERADAS	Se incluyen en ella, un conjunto de rocas orientadas, —con lapididad fina, fácilmente alterables en arcillas y limos, de colores ocres y marrones, y poco resistentes a la erosión—, formado por micacitas, micasquistos y esquistos. En general presenta una morfología que oscila entre lisa y alomada, lo cual favorece parcialmente los deslizamientos, tanto de las montañas de alteración como de grandes lavas de materiales sanos. Sus materiales se consideran impermeables, con una ligera permeabilidad ligada a su lapididad y a la fácil penetración y erosión del agua a lo largo de los planos de esquistosidad, fenómenos ambos que le proporcionan un aceptable drenaje, así como evita la aparición de zonas de encharcamiento en superficie, no así las acumulaciones de bolsas arcillosas de alteración en profundidad. Sus características mecánicas, se consideran favorables —capacidad de carga alta y magnitud de asentamientos baja—, siempre que se esté sobre roca sana, y desfavorables cuando se esté sobre material alterado bien en superficie, bien en profundidad.
	FORMAS DE RELIEVES MODERADAS	Incluye la cubeta miocénica situada sobre Puentes de García Rodríguez, formada por una pequeña capa de aportes modernos —arenas, limos, arcillas y gravas—, que tapiza a la alteración de arcillas y lignitos. Morfológicamente es irregular con pendientes ascendentes desde el centro hasta los bordes, e hidroclógicamente muestra una variación entre la primera capa, bastante permeable, y las inferiores, impermeables, lo que predispone a la aparición de zonas de encharcamiento. Sus características geotécnicas están en función directa de los horizontes arcillosos existentes en profundidad, pues si bien, y en general, son aceptables, la aparición de estos, acarrearán problemas en cuanto a capacidad de carga y magnitud de posibles asentamientos.
	FORMAS DE RELIEVES ACUSADAS	Se incluyen en ella el conjunto de rocas granudas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general, y salvo zonas de alteración en arenas bastante cementadas, son materiales de alta resistencia a la erosión y muy competentes mecánicamente. Presenta una morfología acusada con pendientes que llegan en algunos puntos al 3 por ciento y, formas abruptas pero redondeadas, esto ligado a la impermeabilidad, de los materiales (ligeramente permeables a causa del grado de tectonización) condiciona un drenaje favorable. Sus características mecánicas son muy favorables, (capacidades de carga altas e inexistencia de asentamientos) pudiendo únicamente aparecer problemas relacionados con las pendientes elevadas y la alteración de áreas de rocas sanas y rocas alteradas en arenas.
	FORMAS DE RELIEVES ACUSADAS	Se incluyen en ella el conjunto de rocas ultrabásicas y metabásicas existentes al N. de la Hoja. Por lo general son materiales competentes, muy fracturados, laxos y de tonalidades oscuras. Presenta una morfología que oscila entre intermedia y montañosa con pendientes que superan en muchos puntos el 30 por ciento, y en la que se observan abundantes fenómenos endógenos, así como las consecuencias de los mismos (fallas, zonas de relleno, depósitos sueltos, etc.). Su drenaje, por escorrentía superficial, es muy favorable estando los posibles afloramientos de agua ligados a fenómenos tectónicos. Sus características mecánicas, favorables en cuanto a resistencia y comportamiento del terreno, se ven disminuidas a causa de las elevadas pendientes y de los problemas relacionados con la fuerte tectónica sufrida.
II	FORMAS DE RELIEVES ACUSADAS	Se incluyen en ella una serie de terrenos de alta competencia mecánica, dispuestos en lajas y en los que se observan litologías de tipo de esquistos y pizarras. Por lo general presenta una morfología de abrupta a montañosa, que predispone el deslizamiento natural así como la fácil ruptura y la acumulación de materiales tabulares. Esto, unido a la impermeabilidad general y a la fácil erosión de los niveles más blandos, favorece a la creación de una amplia red de escorrentía y de un drenaje superficial muy activo. Sus características mecánicas, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos, son muy favorables, estando únicamente afectados por los aspectos geomorfológicos que inciden en ella.
	FORMAS DE RELIEVES ACUSADAS	Es una continuación de la anterior, si bien en ella aparecen una serie de litologías carboníferas que afectan parcialmente sus características hidroclógicas y geotécnicas. En general los aspectos morfológicos y mecánicos son idénticos a los de I. Los hidroclógicos varían ligeramente por la existencia de niveles de calizas y calcosquistos, parcialmente solubles por el agua, que traen como consecuencia: la aparición de niveles acuíferos a distintas profundidades, la existencia de zonas arcillosas procedentes de dicha disolución y la eventual aparición de oquedades en el subsuelo aspecto este que puede, puntualmente influir sobre las condiciones geotécnicas.

TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200,000

CRITERIOS DE CLASIFICACION						PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"		CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"		
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Capacidad de carga	
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos e Hidrológicos	Geomorfológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Asentamientos	
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos y Geotécnicos	Hidrológicos y Geotécnicos	Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geotécnicos Varios	
Desfavorables	Geotécnicos	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)		
Muy Desfavorables							

LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos.	Problemas de tipo Geomorfológicos.	
Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos e Hidrológicos.	Problemas de tipo Geomorfológicos.
Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	
Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	
Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicos y — Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Hidrológicos y — Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicos y — Geomorfológicos	







UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

## ANEJO 8: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS





---

**Senda costera entre Ares y playas del entorno**

1. INTRODUCCCIÓN.
2. OBJETO DEL PROYECTO.
3. CONDICIONANTES DEL DISEÑO.
4. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS
5. ALTERNATIVAS DE TRAZADO.
6. ALTERNATIVAS DE FIRMES Y PAVIMENTACIÓN.
7. APÉNDICE I: Trazado de las distintas alternativas.
8. APÉNDICE II: Movimientos de tierras.



## 1-INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende describir y analizar distintas alternativas planteadas para la realización del anteproyecto “Senda costera entre Ares y playas del entorno”. La solución adoptadas se justificará mediante el empleo de métodos de análisis multicriterio que engloben los distintos criterios y condicionantes de diseño y su valoración.

## 2-OBJETO DEL PROYECTO

La necesidad principal a satisfacer será la creación de un recorrido peatonal adaptado a todo tipo de usuarios entre el núcleo de Ares las playas de Estacas, Centeas y Barrosa. La red de comunicación peatonal es prácticamente inexistente. Las carreteras secundarias que unen Ares con las playas del entorno cuentan con tramos en mal estado de conservación, que unido a la inexistencia de arcenes y tramos de visibilidad reducida, suponen un evidente riesgo de atropello de los peatones. Los accesos peatonales a lo largo del recorrido se encuentran en mal estado y no están adaptados a la ley de accesibilidad vigente. Se considera por lo tanto necesario rehabilitar dichos accesos. Por último, existe una carencia de áreas delimitadas para el estacionamiento de vehículos, lo que conlleva la ocupación de parte de la calzada debido a la ya mencionada inexistencia de arcenes en las vías de acceso.

Las actuaciones a realizar se enfocarán desde el punto de vista de conservación, en la medida de lo posible, del espacio natural, alterando mínimamente el paisaje y produciendo el menor impacto posible.

## 3. CONDICIONANTES DE DISEÑO

### 3.1. Topográficos

La topografía por la que discurre el paseo es accidentada, situándose a una cota en torno a los 30 metros durante la segunda mitad del recorrido, y variando entre los 7 y los 30 en el tramo inicial

### 3.2. Ambientales

Los efectos ambientales serán un aspecto a tener en cuenta en el presente proyecto, puesto que se supone que la actuación se encamina a potenciar el uso y disfrute de la zona, pero no la degradación la misma. La actuación deberá ser respetuosa en la mayor medida posible con el medio, adaptándose a su topografía para evitar los movimientos de tierras innecesarios y respetando la vegetación de importancia que pueda existir. Además, el aspecto final deberá ser acorde con el entorno, evitando grandes estructuras o barreras visuales.

### 3.3. Infraestructuras existentes

Para la construcción de la senda se tendrán en cuenta el trazado del camino ya existente; y los accesos por carretera preexistentes para la ubicación de los lugares destinados al estacionamiento de los vehículos.

### 3.4. Expropiaciones

Hay que considerar que casi la totalidad de los terrenos por los que se trazará el paseo, así como los terrenos utilizados para nuevos aparcamientos son de carácter privado. De este modo, las diferentes alternativas planteadas para el trazado del paseo tendrán gran



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

influencia en el coste de las expropiaciones, y en consecuencia, de todo el anteproyecto.,

### 3.5. Urbanísticos

El Plan Xeral de Ordenación Municipal será un condicionante en cuanto al diseño y ordenación que pretenda realizarse en la zona. Habrá que tener especial consideración con el trazado de la Línea de Deslinde Marítimo-Terrestre, que condicionará en gran medida el trazado del paseo y la ubicación de los aparcamientos y zonas de recreo.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

### Alternativa 1

El trazado comienza en la zona del final del paseo marítimo de Ares, concretamente en las inmediaciones del Club de Remo de Ares, desde el cual parte hacia el oeste hasta alcanzar la playa de Estacas, lugar en el cual comienza a transcurrir paralelamente a la línea de costa, para concluir en las inmediaciones de la playa de Barrosa, luego de pasar por el arenal de Centeás.

El recorrido tiene una longitud aproximada de 1.6 kilómetros y un ancho de 2 en todos los tramos. Se considera la creación de dos espacios habilitados para el estacionamiento:

el primero se emplazaría al final de paseo proyectado, y el segundo entre las playas de Estacas y Centeas.

### Alternativa 2

En esta alternativa se plantea un trazado homólogo al propuesto en la alternativa anterior. La principal diferencia está la decisión de construir un aparcamiento común a las dos playas. Se aumentaría por lo tanto el espacio reservado al estacionamiento de vehículos, si bien se elimina el espacio oeste habilitado a tal efecto.

### Alternativa 3

En esta alternativa se ha querido aprovechar al máximo el trazado previo creado por el paso constante del hombre. El recorrido empieza al final del puerto deportivo de Ares y se une con los trazados de las alternativas previas en las inmediaciones de la playa de Estacas, para continuar hasta la playa de Barrosa, dando lugar a un recorrido total de alrededor de 2,1 kilómetros.

El principal condicionante de esta alternativa reside en la necesidad de salvar un gran desnivel en la zona del puerto deportivo sin afectar al castillo de Ares, elemento protegido patrimonial, la necesidad de crear nuevos espacios habilitados para el varado de embarcaciones dado que se verían afectadas por el proyecto; además de la necesidad de un gran movimiento de tierra para instalar el aparcamiento en la zona portuaria.

## 5. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO

Las diversas alternativas comparten la sección situada entre las distintas playas, siendo distinto el tramo existente entre el arranque y el arenal de Estacas. En todas las alternativas se planteará que el trazado discurra en su mayoría por la servidumbre de tránsito, adyacente a la línea de deslinde. Otra diferencia significativa sería el lugar de posicionamiento de los espacios reservados al estacionamiento de vehículos, siendo este distintivo de cada alternativa. Este último detalle se aprecia con mayor claridad en el apéndice I de este anejo “Trazado de las distintas alternativas”.



### 5.1. Valoración de las alternativas

Para valorar la alternativa a elegir, se tendrán en cuenta una serie de criterios que se consideran que serán los más determinantes. A cada uno se le asignará una ponderación en función de la importancia e influencia que posean. Se toman por tanto como base para la elección los siguientes criterios:

- *Funcionalidad y accesibilidad*: en este aspecto se valorarán las pendientes del paseo, la accesibilidad espacial, la comodidad de los usuarios y su tranquilidad.
- *Impacto ambiental*: se valora el aspecto medioambiental y paisajístico del paseo y la calidad de las vistas para el peatón que lo utiliza,.
- *Coste de ejecución*: se considerará el valor de las expropiaciones, los movimientos de tierras necesarios y la longitud total del trazado.

La valoración global se realizará de forma cuantitativa de tal manera que los criterios analizados se traducirán a una escala numérica. La influencia que tendrá cada uno estará derivado de la valoración que se le da a cada uno de los subcriterios que lo integran. De esta forma, a cada subcriterio se le aplicará un factor de ponderación, que se multiplicará por el valor que se establezca, y se calculará su valor final mediante el método de las medias ponderadas. Procedemos de forma análoga hasta obtener el valor numérico de cada criterio.

Una vez tengamos este dato para cada uno de los tres criterios, haremos el sumatorio de los productos de esta cifra por el factor de ponderación que corresponda y dividiremos entre el número de criterio. Esta será la nota que finalmente decida la alternativa a elegir.

Los factores de ponderación de los tres grupos de criterios para elegir la alternativa de trazado del paseo son los siguientes:

Funcionalidad	Impacto ambiental	Coste
0,4	0,3	0,3

#### 5.1.1. Funcionalidad y accesibilidad

1. *Pendiente longitudinal*: se utiliza como medida de la accesibilidad, de forma que a menor pendiente mayor puntuación.
2. *Accesibilidad espacial*: se valorará de forma positiva las alternativas con puntos de partida más cercanos a núcleos de población con el fin de potenciar el recorrido propuesto frente a vehículos motorizados para realizar el mismo trayecto.
3. *Tranquilidad*: se valorará positivamente el disfrute del usuario del paisaje sin estar cercano a carreteras o lugares que sean fuentes de contaminación y/o ruido. La valoración se llevará a cabo en función del número de cruces con vías de tráfico rodado, de tal forma que se partirá de una puntuación de 5, y se descontará 0,5 por cada cruce existente en el recorrido planteado.

Subcriterio	Ponderación	A.1	A.2	A.3
Pendiente	0.3	3,5	3,5	2,5
Accesibilidad espacial	0.5	4,5	4,5	2
Tranquilidad	0.2	3,5	3,5	4
TOTAL		1,35	1,35	0,85

#### 5.1.2. Criterio medioambiental

1. Impacto ambiental se considerará positivamente cuanto menos se modifique el estado natural del terreno y cuanto más se aprovechen los caminos actuales. Se valorará en función de la cantidad de movimientos de tierra necesarios y el mayor aprovechamiento del viario existente.
2. Valor paisajístico para el usuario: se valorará positivamente los trazados que permitan mejores vistas sobre la ría. El método de ponderación será el porcentaje de número de metros de recorridos paralelos a la línea de mar con respecto a la



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

longitud total de recorrido

El listado con los movimientos de tierra de cada una de las alternativas se encuentra detallado en el apéndice II de este anejo.

Subcriterio	Ponderación	A.1	A.2	A.3
Impacto	0.6	3,5	3	4
Calidad de las vistas	0.4	4	4	5
TOTAL		1,85	1,7	2,2

### 5.1.3. Criterio económico

1. Expropiaciones: Se entenderá como desfavorablecuanta mayor superficie de tierras a expropiar.
2. Movimientos de tierras: un mayor volumen de movimiento de tierras implicará un mayor coste económico del proyecto y por lo tanto una menor puntuación.
3. Longitud: Se valorará negativamente una mayor longitud teniendo en cuenta criterios económicos, debido al aumento del coste de los trabajos y materiales necesarios para completar la obra.

#### Criterios económicos

Subcriterio	Ponderación	A.1	A.2	A.3
Expropiaciones	0.5	3,5	3	2,75
Movimiento de tierras	0.35	3	3	3,75
Longitud	0.15	3,5	3,5	3
TOTAL		1,1	1	1,05

### 5.2. Elección de la alternativa

A partir de los criterios definidos anteriormente y los métodos para la obtención de las valoraciones, se presenta a continuación los valores de cada criterio, su puntuación y las ponderaciones que llevarán a la elección final de la alternativa más favorable.

Criterio	Ponderación	A.1	A.2	A.3
Funcional	0,4	1,35	1,35	0,85
Impacto ambiental	0,3	1,85	1,7	2,2
Coste	0,3	1,1	1	1,05
TOTAL		1,43	1,35	1,31

La alternativa de trazado escogida es la número 1

## 6. ALTERNATIVAS DE PAVIMENTO DEL PASEO

Se plantearán diferentes materiales posibles con los que construir el paseo y se valorarán distintos aspectos que influirán en la elección de uno u otro

### 6.1. Descripción de las alternativas

#### 6.1.1. Hormigón impreso

El hormigón impreso es un tipo de pavimento de hormigón al que se le aplica un tratamiento superficial. Es impermeable, soporta el ataque de ácidos, puede utilizarse en zonas muy castigadas por el tránsito, necesita un mantenimiento prácticamente nulo. Además es antideslizante, característica muy valorable en el proyecto a acometer; es resistente a los rayos UV, el tiempo de ejecución es reducido y existe una gran diversidad



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

de formas y colores.

.

### 6.1.2. Terrizo continuo con calcín de vidrio tipo Aripaq

Aripaq es un pavimento terrizo continuo natural, estético y resistente, con patente europea. Es respetuoso con el medio ambiente, gracias a su composición formada por calcín de vidrio, reactivos básicos y árido calibrado. Permite una fácil y rápida instalación y ofrece un resultado duradero y resistente a las distintas condiciones climatológicas, evitando la formación de barro. Por otro lado sus características técnicas le confieren un alto grado de resistencia para estabilizar superficies con pendientes de hasta el 15%. Este material conserva el aspecto natural, la textura y el color del árido utilizado, lo que le permite integrarse perfectamente con el paisaje y el entorno urbano, rompiendo con la dureza estética de otros pavimentos de mercado. Se trata de un material inundable, resistente a la salinidad, lo que lo hace adecuado para la ubicación de este proyecto. Posee una durabilidad muy elevada puesto que autocicatriza pequeñas fisuras que puedan aparecer mediante el movimiento de la subbase. Además, es un material que no necesita mantenimiento y que evita el desarrollo de malas hierbas

### 6.1.3. Adoquines de granito

Tienen una buena resistencia a las cargas, alta impermeabilidad. Es un pavimento con alta durabilidad y fácilmente adaptable a terrenos naturales o trazados sinuosos. Como contrapartida, es un material con alto coste económico y de ejecución, con tendencia a la formación de charcos dada su rugosidad y, por este mismo motivo, algo incómodo para el peatón.

## 6.2. Valoración de las alternativas

Del mismo modo que para la elección del trazado del paseo, consideraremos ciertos criterios para valorar el pavimento a elegir. Los criterios a considerar serán:

- Funcionalidad: se estudiará la belleza del paseo para el viandante y la comodidad del pavimento para el usuario.
- Criterio medioambiental: se valora la dureza de la actuación y su integración en el paisaje. Será positivo cuanto menor sea el movimiento de tierras y mayor sea la adaptación del material al entorno en el que se encuentre.
- Criterio económico: se cuantificará el precio de ejecución de cada metro cuadrado del material.

Los factores de ponderación a usar serán los siguientes:

Funcional	Económico
0,5	0,5

La valoración final y la elección de la alternativa será el resultado de aplicar un análisis multicriterio al igual que se hizo para elegir el trazado.

### 6.2.1. Criterio funcional

1. *Belleza e integración del paseo*: se valorará positivamente que el pavimento sea agradable a la vista y esté en concordancia con el lugar donde se ubica. Además se priorizará el empleo de materiales más respetuosos con el medio ambiente
2. *Comodidad y accesibilidad*: se valorará, además de la comodidad para el caminante, la fácil rodadura para personas de movilidad reducida o carros de bebé.





Senda costera entre Ares y playas del entorno

Subcriterio	Ponderación	Hormigón imp.	Adoquín	Terrizo
Belleza	0.5	2,5	4	4,25
Comodidad	0.5	4,5	3,5	4
TOTAL	-	1,75	1,9	2,1

El material elegido es el terrizo continuo.

6.2.2. Criterio económico

1. Precio del material:

	Hormigón imp.	Adoquín	Terrizo
Precio(€/m²)	19	66,85	15

2. Mantenimiento

En función de las especificaciones técnicas de los manuales de recomendaciones de los fabricantes en aspectos relacionados con el mantenimiento, y a su importe se deriva la siguiente tabla:

Subcriterio	Ponderación	Hormigón imp.	Adoquín	Terrizo
Precio	0.5	4	3	4,25
Mantenimieto	0.5	4,5	3,5	4,75
TOTAL		2,12	1,64	2,25

6.3. Elección de la alternativa

Criterio	Ponderación	Hormigón imp	Adoquín	Terrizo
Funcional	0,5	1,75	1,9	2,1
Económicos	0,5	2,12	3,5	4,75
TOTAL		1,9	2,7	3,4

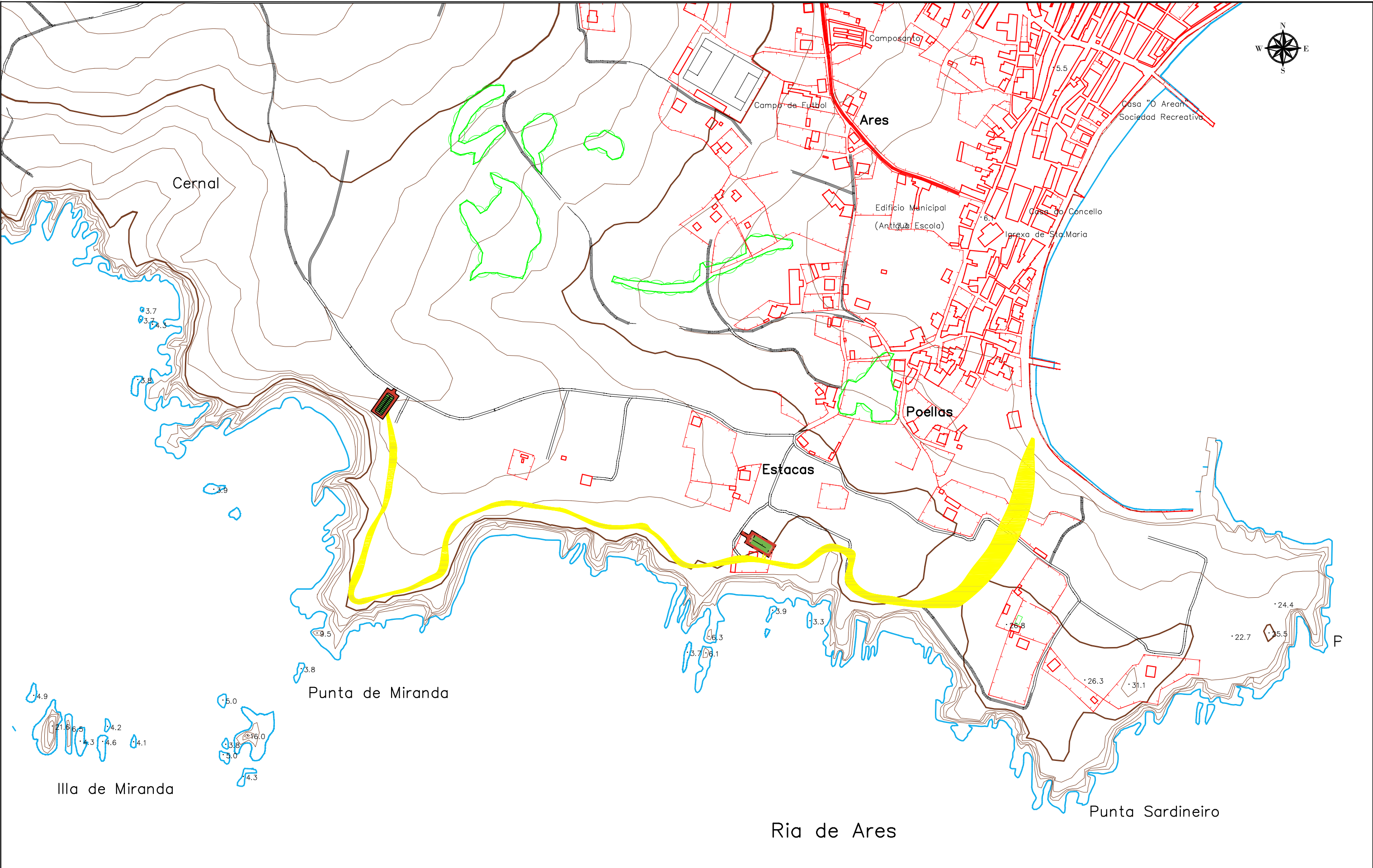


UNIVERSIDADE DA CORUÑA

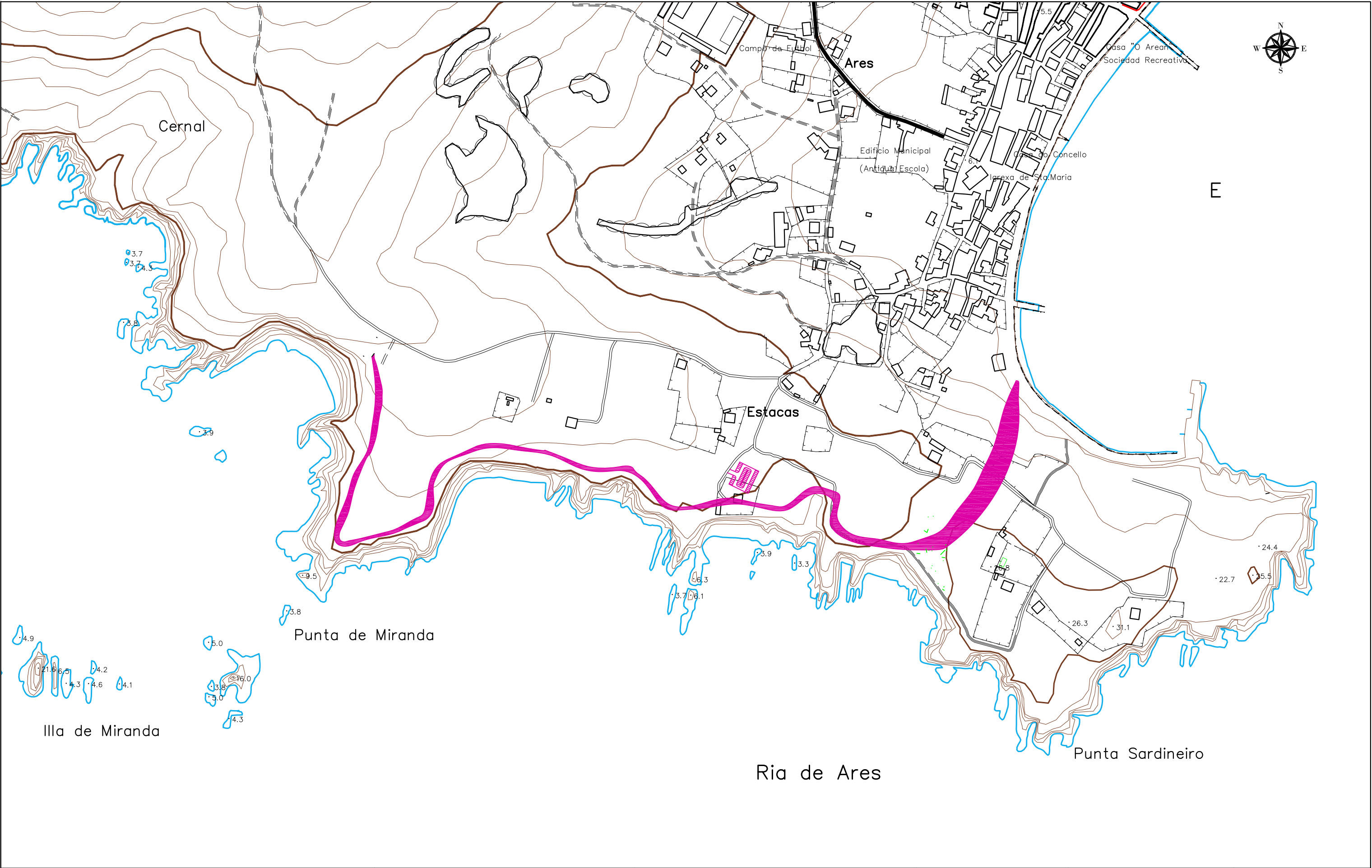
**Senda costera entre Ares y playas del entorno**

---

**APÉNDICE I: TRAZADO DE LAS  
DISTINTAS ALTERNATIVAS**

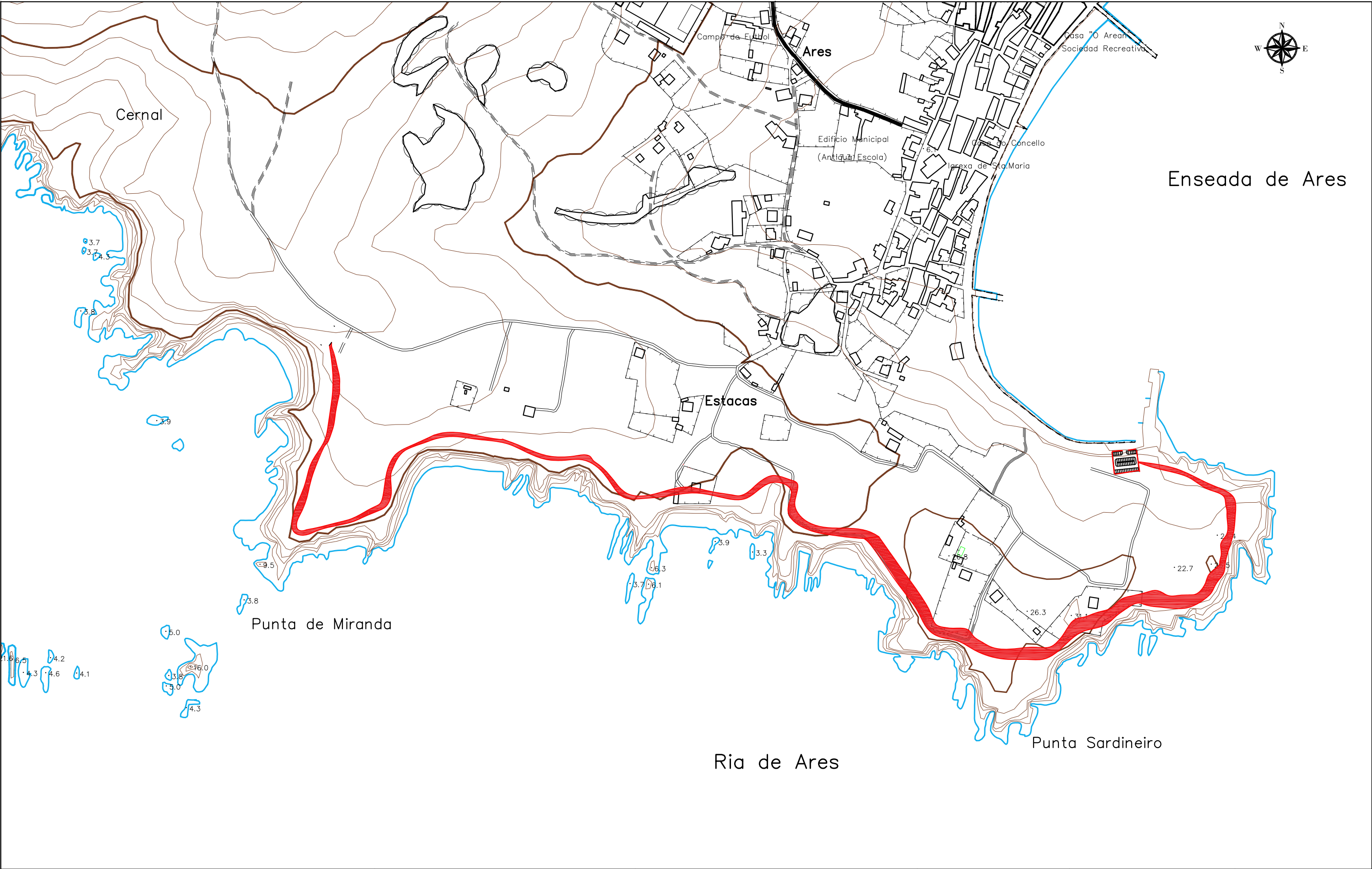


	<b>Autor:</b> Pablo Pazos Leira		<b>Senda costera entre Ares y playas del entorno</b>		<b>Denominación del plano</b>  Alternativa 1	<b>E 1:5000</b>
	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b> Septiembre 2015				



	Autor: Pablo Pazos Leira		Senda costera entre Ares y playas del entorno	Plano	Denominación del plano: Alternativa 2	E 1:5000
	Firma:	Fecha: Septiembre 2015				





	<b>Autor:</b> Pablo Pazos Leira		<b>Senda costera entre Ares y playas del entorno</b>	<b>Plano</b>	<b>Denominación del plano:</b> Alternativa 3	<b>E 1:5000</b>
	<b>Firma:</b>	<b>Fecha:</b> Septiembre 2015				



**APÉNDICE II:MOVIMIENTOS DE TIERRAS.**



ALTERNATIVA 1

PK	Área de corte (m²)	Volumen de desmonte (m³.)	Área de relleno (m²)	Volumen de terraplén(m³)	Vol. Desmonte acumulado	Vol. Terraplén acumulado	Vol. Neto acumulado
0+000.000	75	000	000	000	000	000	000
0+000.000	000	000	000	000	000	000	000
0+010.000	329	1.673	006	24	1.673	24	1.648
0+020.000	300	3.208	31	177	4.881	202	4.679
0+030.000	128	2.215	72	513	7.095	715	6.381
0+040.000	783	4.755	000	364	11.850	1.079	10.772
0+050.000	500	4.807	002	34	16.657	1.113	15.545
0+060.000	218	2.613	003	33	19.270	1.146	18.124
0+070.000	191	2.105	99	515	21.374	1.661	19.713
0+080.000	23	992	182	1.284	22.366	2.945	19.421
0+090.000	55	414	37	1.168	22.780	4.113	18.667
0+100.000	787	4.099	000	178	26.879	4.291	22.588
0+110.000	1.552	11.867	000	006	38.747	4.297	34.450
0+120.000	1.744	16.310	004	13	55.057	4.310	50.747
0+130.000	1.973	18.702	000	22	73.759	4.332	69.427
0+140.000	1.829	19.048	000	000	92.807	4.332	88.474
0+150.000	1.683	17.519	000	000	110.325	4.332	105.993
0+160.000	1.528	16.027	000	000	126.353	4.332	122.020
0+170.000	1.036	12.798	000	000	139.151	4.332	134.818
0+180.000	593	8.130	10	48	147.281	4.380	142.900
0+190.000	332	4.618	000	48	151.898	4.428	147.470
0+200.000	156	2.438	000	000	154.337	4.428	149.909
0+220.000	122	2.767	000	000	157.103	4.428	152.675
0+230.000	126	1.220	000	000	158.323	4.428	153.895
0+240.000	138	1.299	000	000	159.623	4.428	155.195
0+250.000	153	1.433	000	000	161.056	4.428	156.627
0+260.000	177	1.636	000	000	162.691	4.428	158.263
0+280.000	235	4.115	003	29	166.806	4.457	162.349
0+300.000	332	5.667	000	29	172.474	4.486	167.988
0+310.000	320	3.182	000	000	175.656	4.486	171.170
0+320.000	306	3.041	000	000	178.697	4.486	174.211
0+330.000	390	3.387	000	000	182.083	4.486	177.597
0+340.000	522	4.379	000	000	186.462	4.487	181.975
0+360.000	237	7.394	002	25	193.856	4.511	189.345
0+370.000	197	2.078	148	751	195.935	5.262	190.673

PK	Área de corte (m²)	Volumen de desmonte (m³.)	Área de relleno (m²)	Volumen de terraplén(m³)	Vol. Desmonte acumulado	Vol. Terraplén acumulado	Vol. Neto acumulado
0+380.000	178	1.791	268	2.088	197.725	7.350	190.375
0+390.000	223	1.926	140	2.053	199.651	9.403	190.248
0+400.000	227	2.152	242	1.928	201.803	11.332	190.471
0+420.000	524	7.423	10	2.530	209.226	13.861	195.364
0+440.000	583	11.069	000	99	220.295	13.960	206.335
0+460.000	343	9.257	000	000	229.552	13.960	215.593
0+470.000	259	2.992	000	000	232.545	13.960	218.585
0+480.000	196	2.255	000	000	234.800	13.960	220.840
0+490.000	351	2.855	000	000	237.654	13.960	223.694
0+500.000	285	3.487	000	000	241.141	13.960	227.181
0+520.000	445	7.910	000	000	249.051	13.960	235.091
0+530.000	259	3.047	000	000	252.098	13.960	238.138
0+540.000	433	2.631	000	000	254.729	13.960	240.769
0+560.000	005	4.370	1.267	12.616	259.099	26.576	232.523
0+570.000	000	28	1.592	12.317	259.127	38.893	220.234
0+580.000	000	000	2.015	16.508	259.127	55.402	203.726
0+600.000	14	138	1.257	32.715	259.266	88.117	171.149
0+610.000	36	211	990	11.490	259.476	99.607	159.869
0+620.000	29	254	711	8.771	259.731	108.378	151.352
0+630.000	77	422	341	5.396	260.152	113.774	146.378
0+640.000	70	733	207	2.741	260.885	116.515	144.370
0+660.000	197	2.667	000	2.068	263.552	118.582	144.970
0+680.000	180	3.771	31	308	267.323	118.891	148.432
0+690.000	313	2.470	89	599	269.793	119.490	150.303
0+700.000	698	5.086	20	538	274.879	120.028	154.850
0+710.000	933	8.208	14	162	283.087	120.191	162.897
0+720.000	901	9.230	000	68	292.317	120.259	172.058
0+740.000	604	15.053	000	000	307.369	120.259	187.110
0+750.000	410	5.058	000	000	312.427	120.259	192.168
0+760.000	194	3.014	39	191	315.441	120.450	194.991
0+770.000	125	1.592	83	594	317.033	121.045	195.989
0+780.000	126	1.256	42	611	318.289	121.655	196.634
0+790.000	70	972	127	916	319.261	122.571	196.690
0+800.000	213	1.403	37	834	320.664	123.406	197.258
0+820.000	352	5.644	46	826	326.307	124.232	202.076

PK	Área de corte (m²)	Volumen de desmonte (m³.)	Área de relleno (m²)	Volumen de terraplén(m³)	Vol. Desmonte acumulado	Vol. Terraplén acumulado	Vol. Neto acumulado
0+840.000	253	6.048	161	2.062	332.355	126.294	206.061
0+860.000	199	4.524	149	3.100	336.879	129.393	207.486
0+870.000	428	3.356	51	775	340.236	130.169	210.067
0+880.000	135	3.101	229	1.048	343.337	131.217	212.120
0+900.000	316	4.510	200	4.288	347.847	135.505	212.342
0+910.000	332	3.103	57	1.367	350.949	136.872	214.077
0+920.000	326	3.132	40	515	354.081	137.386	216.695
0+930.000	51	1.784	239	1.473	355.866	138.859	217.007
0+940.000	185	1.096	210	2.381	356.962	141.240	215.722
0+960.000	007	1.922	236	4.461	358.884	145.701	213.183
0+980.000	104	1.107	23	2.584	359.991	148.285	211.706
0+990.000	157	1.330	14	178	361.322	148.463	212.859
1+000.000	231	2.010	15	135	363.332	148.598	214.734
1+010.000	172	2.099	116	624	365.431	149.222	216.209
1+020.000	237	2.075	218	1.651	367.505	150.873	216.632
1+040.000	352	5.891	248	4.653	373.397	155.526	217.871
1+060.000	604	9.564	000	2.476	382.961	158.002	224.959
1+070.000	507	5.550	000	003	388.511	158.005	230.506
1+080.000	435	4.702	004	24	393.213	158.029	235.184
1+090.000	629	5.284	000	21	398.497	158.050	240.448
1+100.000	319	4.697	000	003	403.194	158.053	245.141
1+110.000	135	2.292	22	109	405.486	158.162	247.324
1+120.000	177	1.559	77	494	407.045	158.655	248.389
1+140.000	295	4.717	000	772	411.762	159.427	252.334
1+160.000	328	6.613	95	796	418.375	160.223	258.152
1+170.000	381	3.625	19	538	422.000	160.761	261.239
1+180.000	410	3.972	000	92	425.972	160.853	265.118
1+190.000	590	4.893	000	000	430.865	160.853	270.012
1+200.000	312	4.517	207	1.019	435.382	161.872	273.510
1+210.000	13	1.717	1.149	6.662	437.099	168.534	268.565
1+220.000	000	68	839	9.764	437.167	178.298	258.869
1+230.000	22	142	952	9.287	437.309	187.585	249.724
1+240.000	35	268	613	8.019	437.576	195.604	241.973
1+260.000	92	1.182	200	8.235	438.758	203.838	234.920
1+280.000	105	1.967	304	5.038	440.724	208.876	231.848
1+290.000	105	995	331	3.188	441.720	212.065	229.655

PK	Área de corte (m²)	Volumen de desmonte (m³.)	Área de relleno (m²)	Volumen de terraplén(m³)	Vol. Desmonte acumulado	Vol. Terraplén acumulado	Vol. Neto acumulado
1+300.000	91	916	388	3.617	4426	2157	2270
1+320.000	000	908	717	11.050	4435	2267	2168
1+340.000	005	55	730	14.467	4436	2412	2024
1+360.000	001	65	714	14.437	4437	2556	1880
1+370.000	000	003	721	6.952	4437	2626	1811
1+380.000	002	004	905	8.079	4437	2707	1730
1+400.000	24	267	821	17.334	4439	2880	1559
1+420.000	008	317	834	16.549	4443	3046	1397
1+440.000	147	1.545	159	9.926	4458	3145	1313
1+460.000	242	3.881	76	2.350	4497	3168	1329
1+470.000	169	2.012	309	1.934	4517	3188	1329
1+480.000	128	1.471	266	2.880	4532	3216	1315
1+500.000	279	4.072	290	5.562	4572	3272	1300
1+520.000	668	9.479	000	2.889	4667	3301	1366
1+530.000	654	6.498	000	004	4732	3301	1431
1+540.000	671	6.601	000	004	4798	3301	1497
1+560.000	803	14.736	000	000	4945	3301	1645
1+580.000	1.060	18.625	000	000	5132	3301	1831
1+590.000	1.248	11.596	002	11	5248	3301	1947
1+600.000	1.145	12.015	000	11	5368	3301	2067
1+610.000	970	10.618	000	000	5474	3301	2173
1+620.000	757	8.676	000	000	5561	3301	2260
1+640.000	378	11.350	000	000	5674	3301	2373
1+650.300	70	2.309	000	000	5697	3301	2396.16

ALTERNATIVA 2

PK	Área de corte (m²)	Volumen de desmonte (m³.)	Área de relleno (m²)	Volumen de terraplén(m³)	Vol. Desmonte acumulado	Vol. Terraplén acumulado	Vol. Neto acumulado
0+000.000	75,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+000.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+010.000	329,00	1673,00	6,00	24,00	1673,00	24,00	1648,00
0+020.000	300,00	3208,00	31,00	177,00	4881,00	202,00	4679,00
0+030.000	128,00	2215,00	72,00	513,00	7095,00	715,00	6381,00
0+040.000	783,00	4755,00	0,00	364,00	11850,00	1079,00	10772,00
0+050.000	500,00	4799,00	2,00	34,00	16649,00	1113,00	15537,00
0+060.000	218,00	2617,00	3,00	33,00	19266,00	1146,00	18120,00
0+070.000	197,00	2132,00	102,00	528,00	21399,00	1674,00	19725,00
0+080.000	23,00	1018,00	182,00	1283,00	22417,00	2957,00	19460,00
0+090.000	55,00	414,00	37,00	1168,00	22831,00	4125,00	18706,00
0+100.000	787,00	4099,00	0,00	178,00	26930,00	4303,00	22627,00
0+110.000	1552,00	11867,00	0,00	6,00	38797,00	4309,00	34489,00
0+120.000	1744,00	16310,00	4,00	13,00	55108,00	4322,00	50786,00
0+130.000	1973,00	18702,00	0,00	22,00	73810,00	4344,00	69465,00
0+140.000	1829,00	19048,00	0,00	0,00	92857,00	4344,00	88513,00
0+150.000	1683,00	17519,00	0,00	0,00	110376,00	4344,00	106032,00
0+160.000	1528,00	16028,00	0,00	0,00	126404,00	4344,00	122060,00
0+170.000	1036,00	12798,00	0,00	0,00	139202,00	4344,00	134858,00
0+180.000	593,00	8130,00	10,00	48,00	147332,00	4392,00	142940,00
0+190.000	332,00	4618,00	0,00	48,00	151950,00	4440,00	147510,00
0+200.000	156,00	2438,00	0,00	0,00	154388,00	4440,00	149948,00
0+220.000	122,00	2766,00	0,00	0,00	157154,00	4440,00	152715,00
0+230.000	126,00	1219,00	0,00	0,00	158374,00	4440,00	153934,00
0+240.000	138,00	1298,00	0,00	0,00	159672,00	4440,00	155232,00
0+250.000	153,00	1432,00	0,00	0,00	161103,00	4440,00	156663,00
0+260.000	177,00	1634,00	0,00	0,00	162738,00	4440,00	158298,00
0+280.000	235,00	4115,00	3,00	29,00	166853,00	4469,00	162384,00
0+300.000	332,00	5667,00	0,00	29,00	172520,00	4498,00	168023,00
0+310.000	320,00	3182,00	0,00	0,00	175702,00	4498,00	171205,00
0+320.000	306,00	3041,00	0,00	0,00	178743,00	4498,00	174246,00
0+330.000	391,00	3389,00	0,00	0,00	182132,00	4498,00	177634,00
0+340.000	522,00	4381,00	0,00	0,00	186513,00	4499,00	182014,00
0+360.000	237,00	7394,00	2,00	25,00	193907,00	4523,00	189384,00
0+370.000	197,00	2078,00	148,00	751,00	195985,00	5274,00	190711,00

PK	Área de corte (m²)	Volumen de desmonte (m³.)	Área de relleno (m²)	Volumen de terraplén(m³)	Vol. Desmonte acumulado	Vol. Terraplén acumulado	Vol. Neto acumulado
0+380.000	178,00	1791,00	268,00	2089,00	197776,00	7363,00	190413,00
0+390.000	223,00	1926,00	140,00	2053,00	199702,00	9416,00	190285,00
0+400.000	227,00	2152,00	242,00	1928,00	201854,00	11345,00	190509,00
0+420.000	524,00	7423,00	10,00	2530,00	209277,00	13874,00	195402,00
0+440.000	583,00	11069,00	0,00	99,00	220346,00	13973,00	206373,00
0+460.000	343,00	9257,00	0,00	0,00	229603,00	13973,00	215630,00
0+470.000	259,00	2992,00	0,00	0,00	232595,00	13973,00	218622,00
0+480.000	196,00	2255,00	0,00	0,00	234850,00	13973,00	220877,00
0+490.000	351,00	2854,00	0,00	0,00	237704,00	13973,00	223731,00
0+500.000	285,00	3486,00	0,00	0,00	241190,00	13973,00	227217,00
0+520.000	445,00	7910,00	0,00	0,00	249100,00	13973,00	235127,00
0+530.000	259,00	3047,00	0,00	0,00	252147,00	13973,00	238174,00
0+540.000	433,00	2631,00	0,00	0,00	254778,00	13973,00	240805,00
0+560.000	5,00	4370,00	1267,00	12616,00	259148,00	26589,00	232559,00
0+570.000	0,00	28,00	1592,00	12317,00	259176,00	38906,00	220270,00
0+580.000	0,00	0,00	2015,00	16508,00	259176,00	55415,00	203762,00
0+600.000	14,00	138,00	1257,00	32715,00	259315,00	88130,00	171185,00
0+610.000	36,00	211,00	990,00	11490,00	259525,00	99620,00	159905,00
0+620.000	29,00	254,00	711,00	8771,00	259780,00	108391,00	151388,00
0+630.000	77,00	422,00	341,00	5396,00	260201,00	113787,00	146414,00
0+640.000	70,00	733,00	207,00	2741,00	260934,00	116528,00	144406,00
0+660.000	197,00	2667,00	0,00	2068,00	263601,00	118596,00	145005,00
0+680.000	180,00	3771,00	31,00	308,00	267372,00	118904,00	148468,00
0+690.000	313,00	2470,00	89,00	599,00	269842,00	119504,00	150338,00
0+700.000	698,00	5086,00	20,00	538,00	274928,00	120042,00	154886,00
0+710.000	933,00	8208,00	14,00	162,00	283135,00	120204,00	162931,00
0+720.000	901,00	9229,00	0,00	68,00	292364,00	120272,00	172092,00
0+740.000	604,00	15053,00	0,00	0,00	307417,00	120273,00	187145,00
0+750.000	410,00	5058,00	0,00	0,00	312475,00	120273,00	192202,00
0+760.000	194,00	3014,00	39,00	191,00	315489,00	120464,00	195026,00
0+770.000	125,00	1592,00	83,00	594,00	317082,00	121058,00	196024,00
0+780.000	126,00	1256,00	42,00	611,00	318337,00	121669,00	196668,00
0+790.000	70,00	972,00	124,00	898,00	319309,00	122566,00	196743,00
0+800.000	213,00	1403,00	37,00	823,00	320712,00	123389,00	197323,00
0+820.000	352,00	5644,00	46,00	831,00	326355,00	124221,00	202135,00

PK	Área de corte (m²)	Volumen de desmonte (m³.)	Área de relleno (m²)	Volumen de terraplén(m³)	Vol. Desmonte acumulado	Vol. Terraplén acumulado	Vol. Neto acumulado
0+840.000	253,00	6048,00	161,00	2063,00	332403,00	126283,00	206120,00
0+860.000	199,00	4524,00	149,00	3100,00	336928,00	129383,00	207545,00
0+870.000	428,00	3356,00	51,00	775,00	340284,00	130158,00	210126,00
0+880.000	135,00	3101,00	229,00	1048,00	343385,00	131206,00	212179,00
0+900.000	316,00	4510,00	200,00	4288,00	347895,00	135494,00	212400,00
0+910.000	332,00	3103,00	57,00	1367,00	350997,00	136861,00	214136,00
0+920.000	326,00	3132,00	40,00	516,00	354129,00	137377,00	216753,00
0+930.000	51,00	1784,00	240,00	1478,00	355914,00	138854,00	217059,00
0+940.000	185,00	1096,00	211,00	2390,00	357010,00	141244,00	215766,00
0+960.000	7,00	1922,00	236,00	4476,00	358932,00	145721,00	213212,00
0+980.000	104,00	1107,00	23,00	2592,00	360039,00	148313,00	211726,00
0+990.000	157,00	1330,00	14,00	179,00	361369,00	148491,00	212878,00
1+000.000	231,00	2010,00	15,00	135,00	363380,00	148627,00	214753,00
1+010.000	172,00	2099,00	116,00	625,00	365479,00	149252,00	216227,00
1+020.000	237,00	2075,00	218,00	1653,00	367553,00	150905,00	216648,00
1+040.000	352,00	5891,00	248,00	4658,00	373444,00	155563,00	217881,00
1+060.000	604,00	9564,00	0,00	2478,00	383009,00	158041,00	224967,00
1+070.000	507,00	5549,00	0,00	3,00	388558,00	158044,00	230513,00
1+080.000	435,00	4701,00	4,00	24,00	393258,00	158069,00	235190,00
1+090.000	629,00	5282,00	0,00	21,00	398540,00	158089,00	240450,00
1+100.000	318,00	4691,00	0,00	3,00	403231,00	158092,00	245139,00
1+110.000	134,00	2281,00	22,00	109,00	405512,00	158201,00	247311,00
1+120.000	176,00	1548,00	78,00	497,00	407060,00	158698,00	248361,00
1+140.000	291,00	4672,00	0,00	778,00	411732,00	159477,00	252255,00
1+160.000	328,00	6584,00	95,00	796,00	418316,00	160273,00	258043,00
1+170.000	379,00	3621,00	19,00	538,00	421937,00	160811,00	261126,00
1+180.000	408,00	3958,00	0,00	92,00	425895,00	160903,00	264992,00
1+190.000	587,00	4872,00	0,00	0,00	430766,00	160903,00	269863,00
1+200.000	310,00	4491,00	207,00	1017,00	435257,00	161920,00	273337,00
1+210.000	12,00	1702,00	1113,00	6485,00	436959,00	168405,00	268554,00
1+220.000	0,00	65,00	751,00	9158,00	437024,00	177564,00	259460,00
1+230.000	23,00	149,00	803,00	8043,00	437173,00	185607,00	251566,00
1+240.000	41,00	299,00	407,00	6140,00	437472,00	191746,00	245726,00
1+260.000	115,00	1475,00	4,00	4155,00	438947,00	195902,00	243045,00
1+280.000	168,00	2838,00	0,00	40,00	441785,00	195942,00	245843,00

PK	Área de corte (m²)	Volumen de desmonte (m³.)	Área de relleno (m²)	Volumen de terraplén(m³)	Vol. Desmonte acumulado	Vol. Terraplén acumulado	Vol. Neto acumulado
1+290.000	182,00	1689,00	0,00	0,00	4434,74	1959,42	2475
1+300.000	167,00	1662,00	0,00	0,00	4451,35	1959,42	2491,94
1+320.000	0,00	1663,00	132,00	1321,00	4467,99	1972,62	2495,36
1+340.000	19,00	187,00	114,00	2459,00	4469,86	1997,21	2472,65
1+360.000	0,00	190,00	114,00	2275,00	4471,76	2019,96	2451,80
1+370.000	0,00	1,00	143,00	1234,00	4471,77	2032,30	2439,47
1+380.000	5,00	11,00	193,00	1632,00	4471,88	2048,63	2423,26
1+400.000	14,00	170,00	199,00	3924,00	4473,58	2087,87	2385,71
1+420.000	13,00	270,00	238,00	4375,00	4476,28	2131,62	2344,66
1+440.000	212,00	2254,00	0,00	2384,00	4498,81	2155,46	2343,36
1+460.000	321,00	5327,00	0,00	0,00	4552,09	2155,46	2396,63
1+470.000	158,00	2354,00	4,00	18,00	4575,62	2155,64	2419,99
1+480.000	218,00	1862,00	0,00	18,00	4594,25	2155,82	2438,43
1+500.000	345,00	5635,00	43,00	429,00	4650,60	2160,11	2490,49
1+520.000	934,00	12859,00	1,00	437,00	4779,19	2164,48	2614,71
1+530.000	1089,00	10154,00	2,00	16,00	4880,73	2164,64	2716,09
1+540.000	1295,00	11947,00	0,00	11,00	5000,20	2164,75	2835,45
1+560.000	1541,00	28355,00	0,00	0,00	5283,75	2164,75	3119,00
1+580.000	1788,00	33291,00	0,00	0,00	5616,67	2164,75	3451,91
1+590.000	1931,00	18672,00	4,00	17,00	5803,39	2164,93	3638,46
1+600.000	1712,00	18277,00	0,00	17,00	5986,16	2165,10	3821,06
1+610.000	1368,00	15447,00	0,00	0,00	6140,63	2165,10	3975,53
1+620.000	1012,00	11941,00	0,00	0,00	6260,04	2165,10	4094,93
1+640.000	427,00	14396,00	0,00	0,00	6403,99	2165,10	4238,89
1+650.300	70,00	2563,00	0,00	0,00	6429,63	2165,10	4264,52

ALTERNATIVA 3

PK	Área de corte (m²)	Volumen de desmonte (m³.)	Área de relleno (m²)	Volumen de terraplén(m³)	Vol. Desmonte acumulado	Vol. Terraplén acumulado	Vol. Neto acumulado
0+020.000	1.604	000	000	000	000	000	000
0+040.000	6.788	83.929	000	000	83.929	000	83.929
0+060.000	10.057	168.459	000	000	252.388	000	252.388
0+070.000	11.348	106.835	000	000	359.223	000	359.222
0+080.000	12.530	118.817	000	000	478.040	000	478.039
0+090.000	13.885	131.498	000	000	609.538	000	609.537
0+100.000	15.049	144.221	000	000	753.759	001	753.758
0+110.000	15.415	151.996	000	000	905.755	001	905.754
0+120.000	15.504	154.303	000	000	1.060.059	001	1.060.057
0+140.000	15.599	311.030	000	000	1.371.088	001	1.371.087
0+160.000	15.582	311.678	000	000	1.682.766	001	1.682.765
0+170.000	15.463	155.076	000	000	1.837.842	001	1.837.841
0+180.000	15.340	153.918	000	000	1.991.760	001	1.991.759
0+190.000	15.102	152.145	000	000	2.143.905	001	2.143.904
0+200.000	14.841	149.701	000	000	2.293.606	001	2.293.605
0+220.000	13.800	286.415	000	000	2.580.022	001	2.580.021
0+240.000	11.325	251.252	000	000	2.831.274	001	2.831.273
0+250.000	9.985	106.207	000	000	2.937.480	001	2.937.479
0+260.000	8.893	94.097	000	000	3.031.577	001	3.031.576
0+270.000	7.451	81.520	000	000	3.113.098	001	3.113.097
0+280.000	5.688	65.102	000	000	3.178.200	001	3.178.199
0+300.000	2.326	79.856	000	000	3.258.056	001	3.258.055
0+310.000	1.300	18.026	001	005	3.276.082	006	3.276.076
0+320.000	664	9.754	000	005	3.285.836	11	3.285.825
0+330.000	802	7.287	000	002	3.293.123	13	3.293.110
0+340.000	557	6.750	000	002	3.299.872	16	3.299.857
0+360.000	1.310	18.635	000	000	3.318.507	16	3.318.492
0+380.000	1.173	24.825	000	000	3.343.332	16	3.343.317
0+400.000	989	21.618	000	000	3.364.950	16	3.364.934
0+410.000	996	9.916	000	000	3.374.866	16	3.374.851
0+420.000	980	9.874	000	000	3.384.740	16	3.384.725
0+430.000	960	9.673	000	000	3.394.413	16	3.394.398
0+440.000	963	9.551	000	000	3.403.964	16	3.403.949
0+460.000	1.052	20.148	000	000	3.424.112	16	3.424.096
0+470.000	1.178	11.139	000	000	3.435.252	16	3.435.236

PK	Área de corte (m²)	Volumen de desmonte (m³.)	Área de relleno (m²)	Volumen de terraplén(m³)	Vol. Desmonte acumulado	Vol. Terraplén acumulado	Vol. Neto acumulado
0+480.000	1.523	13.497	000	000	3.448.749	16	3.448.733
0+500.000	111	16.346	33	326	3.465.094	342	3.464.752
0+510.000	000	591	112	679	3.465.686	1.021	3.464.665
0+520.000	000	000	309	2.049	3.465.686	3.070	3.462.616
0+540.000	000	000	229	5.379	3.465.686	8.449	3.457.237
0+550.000	000	000	226	2.299	3.465.686	10.748	3.454.938
0+560.000	000	000	189	2.098	3.465.686	12.846	3.452.840
0+580.000	000	000	62	2.528	3.465.686	15.375	3.450.312
0+600.000	160	1.601	000	619	3.467.288	15.994	3.451.294
0+620.000	242	4.023	000	000	3.471.311	15.994	3.455.317
0+630.000	447	3.456	000	003	3.474.766	15.997	3.458.769
0+640.000	860	6.570	000	003	3.481.337	16.001	3.465.336
0+650.000	843	8.545	000	000	3.489.882	16.001	3.473.880
0+660.000	701	7.731	000	000	3.497.613	16.002	3.481.611
0+680.000	467	11.676	000	000	3.509.289	16.002	3.493.286
0+690.000	279	3.721	000	002	3.513.010	16.004	3.497.006
0+700.000	134	2.061	000	002	3.515.071	16.005	3.499.066
0+710.000	99	1.165	000	000	3.516.236	16.005	3.500.231
0+720.000	45	715	000	000	3.516.951	16.005	3.500.946
0+740.000	000	446	000	000	3.517.397	16.005	3.501.391
0+760.000	71	715	000	000	3.518.111	16.005	3.502.106
0+780.000	003	744	14	139	3.518.856	16.144	3.502.712
0+800.000	007	98	007	211	3.518.954	16.355	3.502.599
0+810.000	42	249	000	34	3.519.203	16.389	3.502.814
0+820.000	006	241	21	104	3.519.444	16.494	3.502.950
0+840.000	32	374	000	214	3.519.818	16.708	3.503.110
0+850.000	90	601	000	000	3.520.419	16.708	3.503.712
0+860.000	68	784	000	000	3.521.203	16.708	3.504.496
0+870.000	000	339	96	482	3.521.543	17.190	3.504.353
0+880.000	000	004	58	773	3.521.547	17.963	3.503.584
0+900.000	000	008	96	1.542	3.521.555	19.505	3.502.050
0+920.000	44	435	000	970	3.521.990	20.475	3.501.515
0+930.000	67	557	000	002	3.522.547	20.477	3.502.070
0+940.000	65	667	000	000	3.523.214	20.477	3.502.737
0+950.000	000	000	000	3.523.637	20.477	3.503.160	202.076

PK	Área de corte (m²)	Volumen de desmonte (m³.)	Área de relleno (m²)	Volumen de terraplén(m³)	Vol. Desmonte acumulado	Vol. Terraplén acumulado	Vol. Neto acumulado
0+960.000	19	100	86	429	3.523.738	20.906	3.502.832
0+980.000	001	902	000	857	3.524.640	21.763	3.502.877
1+000.000	89	3.378	000	000	3.528.017	21.763	3.506.254
1+010.000	249	2.806	000	000	3.530.824	21.763	3.509.061
1+020.000	376	3.443	000	000	3.534.267	21.763	3.512.504
1+030.000	390	3.834	000	000	3.538.101	21.763	3.516.338
1+040.000	194	2.926	000	000	3.541.027	21.763	3.519.264
1+060.000	40	2.354	000	003	3.543.381	21.767	3.521.614
1+080.000	122	1.622	000	004	3.545.003	21.770	3.523.232
1+100.000	124	2.480	000	000	3.547.482	21.770	3.525.712
1+110.000	129	1.266	000	000	3.548.748	21.770	3.526.978
1+120.000	155	1.423	000	000	3.550.171	21.770	3.528.401
1+130.000	207	1.811	000	000	3.551.983	21.770	3.530.213
1+140.000	000	0	368	1.813	3.553.015	23.583	3.529.432
1+150.000	000	000	750	5.481	3.553.015	29.064	3.523.952
1+160.000	000	000	666	7.081	3.553.015	36.144	3.516.871
1+170.000	000	000	710	7.329	3.553.015	43.474	3.509.541
1+180.000	000	000	000	3.746	3.553.015	47.220	3.505.796
1+200.000	000	000	98	981	3.553.015	48.200	3.504.815
1+220.000	000	000	90	1.880	3.553.015	50.080	3.502.935
1+230.000	000	000	42	667	3.553.016	50.747	3.502.269
1+240.000	000	000	18	304	3.553.016	51.051	3.501.966
1+260.000	000	000	53	711	3.553.016	51.761	3.501.255
1+280.000	000	000	59	1.121	3.553.016	52.882	3.500.134
1+300.000	000	000	117	1.762	3.553.016	54.645	3.498.372
1+310.000	000	000	208	1.571	3.553.016	56.216	3.496.800
1+320.000	000	000	320	2.597	3.553.016	58.813	3.494.203
1+340.000	000	000	513	8.331	3.553.016	67.144	3.485.872
1+360.000	000	000	668	11.813	3.553.016	78.958	3.474.059
1+380.000	000	000	302	9.704	3.553.016	88.662	3.464.354
1+400.000	000	000	204	5.067	3.553.016	93.729	3.459.287
1+420.000	000	000	224	4.297	3.553.016	98.026	3.454.990
1+440.000	13	132	51	2.749	3.553.149	100.776	3.452.373
1+460.000	619	6.327	000	504	3.559.476	101.279	3.458.197
1+470.000	740	6.804	000	000	3.566.279	101.280	3.465.000
1+480.000	804	7.727	000	000	3.574.007	101.280	3.472.726

PK	Área de corte (m²)	Volumen de desmonte (m³.)	Área de relleno (m²)	Volumen de terraplén(m³)	Vol. Desmonte acumulado	Vol. Terraplén acumulado	Vol. Neto acumulado
1+500.000	1.066	18.701	000	000	3.592.708	101.280	3.491.428
1+520.000	1.403	24.700	000	000	3.617.408	101.280	3.516.128
1+530.000	1.546	14.780	000	000	3.632.189	101.280	3.530.908
1+540.000	1.373	14.619	000	000	3.646.808	101.280	3.545.527
1+550.000	1.065	12.215	000	000	3.659.023	101.280	3.557.742
1+560.000	748	9.071	000	000	3.668.094	101.280	3.566.814
1+580.000	167	9.146	000	000	3.677.240	101.280	3.575.959
1+600,00	40	2.354	000	000	3.679.594	101.280	7.154.273
1+620,00	664	9.754	000	000	3.689.348	101.280	10.742.341
1+640,00	802	7.287	000	000	3.696.635	101.280	14.337.696
1+650,00	557	6.750	000	000	3.703.385	101.280	17.939.801
1+680,00	003	744	14	139	3.704.129	101.419	21.542.511
1+700,00	32	374	000	0	3.704.503	101.419	25.145.595
1+710,00	13	132	51	2.749	3.704.635	104.168	28.746.062
1+720,00	960	9.673	000	000	3.714.308	104.168	32.356.202





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

## ANEJO 9: ESTUDIO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO



1. INTRODUCCCIÓN
2. ESTUDIO DEL DISEÑO Y DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO
3. SECCIÓN TRANSVERSAL
4. APÉNDICE I: Listado de eje en planta



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es realizar la definición geométrica del eje de la senda. La vía peatonal que se proyecta atenderá al cumplimiento del Decreto 35/2000, del 28 de Enero, "Regulamento de desenvolvemento e execución da Lei de accesibilidade e supresión de barreiras na Comunidade Autónoma de Galicia". El citado documento fija que todo itinerario accesible de un espacio público debe cumplir las siguientes condiciones:

- No incluir escalones.
- Pendiente longitudinal máxima 10%.
- Pendiente transversal máxima 2%.
- Altura libre mínima de paso 2,20 metros.
- Pavimentos duros, antideslizantes y sin resaltos.

## 2. ESTUDIO DE DISEÑO Y DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El trazado en planta consta de dos tipos de alineaciones: rectas y curvas circulares. No se considera el empleo de curvas de transición dado que no se proyecta para la circulación de tráfico rodado. El objetivo es que el trazado se adapte de manera adecuada sobre la costa reduciendo al mínimo el impacto visual y ambiental.

Para el trazado en alzado se ha procurado que el paseo se adapte lo más posible al terreno a fin de evitar modificaciones innecesarias del terreno natural. Las principales razones son económicas y de impacto visual y ambiental.

La pendiente transversal considerada es del 2%. Debido a la pluviosidad de la zona se considera necesario optar la pendiente límite para una correcta evacuación de las

pluviales. A su vez la pendiente longitudinal máxima será como máximo del 10% en el trazado del paseo.

### 2.1. Trazado en planta

Dado que no va a existir tráfico rodado en el caso de los paseos, no se requieren curvas de transición para realizar el enlace entre las distintas alineaciones rectas y circulares. Sin embargo, la suavidad de trazado se garantiza con la utilización de amplios radios de curvatura. La anchura de la senda litoral es de 2 metros y, se emplea un trazado en terrizo continuo con calcín de vidrio.

### 2.2. Trazado en alzado

A la hora de diseñar el perfil longitudinal se buscará minimizar el movimientos de tierras a fin de reducir el impacto ambiental y el coste del proyecto, pero siempre primando la comodidad de los usuarios. En ningún caso se superará el 10% de inclinación longitudinal.

## 3. SECCIÓN TRANSVERSAL

En el trazado contará con un ancho de 2 metros. El bombeo (pendiente transversal de la plataforma en tramos de recta) se proyectará de modo que se evacuen con facilidad las aguas superficiales hacia ambas márgenes, por lo que la senda contará transversal mínima de 2%. Del mismo modo, los aparcamientos contarán con la misma pendiente transversal que la senda. En el anejo 9 "Firmes y pavimentos" se detallan los materiales empleados y su disposición.



**APENDICE: LISTADO EJES EN PLANTA**

**Senda costera entre Ares y playas del entorno**SENDA PEATONAL

Tipo	PK	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Long.	Radio
R	0+000	561253,19	4808207,33	194,33	2,17	2,8
C	0+066,01	561242,47	4808142,2	245,55	54,44	200
R	0+120,46	561226,47	4808090,33	250,55	31,35	
C	0+151,81	561213,25	4808061,91	229,75	41,55	155,55
R	0+193,36	561190,93	4808027,03	229,75	46,92	
C	0+240,28	561160,62	4807991,19	190,68	44,51	65,26
R	0+248,78	561122,90	4807969,22	190,68	93,24	
C	0+284,78	561113,74	4807967,5	169,47	50,24	135,7
R	0,294,1	561063,79	4807967,43	169,47	29,42	
C	0+344,34	561034,87	4807972,8	168,66	0,92	65,27
R	0+373,76	561033,96	4807972,98	168,66	16,1	
C	0+374,76	561018,17	4807976,14	114,89	41,78	11,52
R	0+374,68	560986,54	4808001,06	114,89	2,88	
C	0+390,78	560985,32	4808003,68	82,32	5,97	10,51
R	0+432,57	560984,44	4808009,51	161,74	21,68	
C	0+435,45	560987,34	4808030,99	82,32	14,31	10,32
R	0+441,43	560980,34	4808042,18	161,74	21,13	
C	0+463,11	560960,27	4808048,8	221,16	18,34	17,68
R	0+477,42	560943,1	4808045,31	221,16	23,39	
C	0+498,55	560925,49	4808029,92	171,76	27,2	31,55
R	0+516,89	560900,2	4808022,44	171,76	56,58	
C	0+540,28	560844,2	4808030,55	191,98	33,71	95,5
R	0+567,48	560810,68	4808029,45	194,98	16,43	
C	0+624,06	560794,6	4808026,04	181,19	36,33	192,93
R	0+657,78	560758,56	4808021,88	181,19	63,74	

C	0+674,22	560752,19	4808021,75	135,92	10,86	13,79
R	0+710,55	560742,31	4808025,63	135,92	75,6	
C	0+716,9	560687,99	4808078,21	186,41	9,11	10,33
R	0+727,82	560680,81	4808081,05	186,41	25,52	
C	0+803,41	560679,65	4808078,2	158,15	40,15	81,42
R	0+812,51	560654,3	4808083,54	173,08	42,84	
C	0+838,03	560614,91	4808099,48	204,46	29,03	111,4
R	0+878,19	560575,15	4808106,67	204,45	50,32	
C	0+921,03	560547,1	4808112,73	234,93	47,22	86,22
R	0+950,06	560497,15	4808105,62	270,63	43,1	
C	1+000,38	560451,06	4808087,77	205,66	5,49	11,47
R	1+0,4759	560411,83	4808084,32	193,45	54,65	
C	1+090,70	560407,65	4808026,01	70,46	62,02	10,33
C	1+096,19	560389,59	4808084,31	66,65	24,03	99,54
C	1+158,21	560377,57	4808026,01	81,47	21,9	21,2
R	1+182,25	560343,89	4808006,67	99,92	37,36	
C	1+219,61	560325,45	4807990,5	114,56	19,6	92,1
R	1+239,22	560268,47	4807983,95	174,65	58,58	
C	1+297,79	560256,35	4807970,32	97,65	22,16	10,3
R	1+319,96	560283,72	4807983,81	182,36	81,84	
C	1+401,80	560286,64	4808060,94	164,3	8,02	120,53
R	1+409,82	560303,14	4808068,4	87,45	41,61	
C	1+451,43	560223,83	4808106,61	84,23	22,34	86,38
R	1+473,77	560309,25	4808128,03	102,45	43,21	
C	1+516,98	560315,21	4808170,75	60,36	38,2	118,6
R	1+570,98	560303,14	4808026,04	50,36	60,98	
C	1+630,3	560985,32	4808003,68	190,68	93,24	192,93



Senda costera entre Ares y playas del entorno

APARCAMIENTO ESTE Y ACCESO

Tipo	PK	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Long.	Radio
R	0+000	560825,25	4808069,2	332,21	8,5	
R	0+008,51	560832,78	4808065,24	332,21	6,97	
R	0+051,47	560838,88	4808061,88	332.21	38,02	

APARCAMIENTO OESTE Y ACCESO

Tipo	PK	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Long.	Radio
R	0+000	560319,27	4808280,26	237,6	4,84	
R	0+0054,84	560316,68	4808276,17	237,6	41,5	





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

## ANEJO 10: ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

## Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. TIPOS DE SECCIONES
  - 2.1- SENDA
  - 2.2- APARCAMIENTOS



## **1-INTRODUCCIÓN**

En el presente anejo se definirán los distintos firmes y pavimentos que se utilizarán en el anteproyecto. Éstos se combinarán de manera que la imagen del paseo sea de alta calidad estética, así como para crear un paseo estructuralmente resistente. Además de proteger la explanada de la intemperie, y en particular de la acción del agua. El firme que conforma la senda tiene como objetivo principal el de integrarse adecuadamente en un medio natural. Para el dimensionamiento del mismo se han empleado las "Recomendaciones para explanadas, firmes y pavimentos en caminos naturales", del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente. Los distintos firmes y pavimentos aparecen reflejados en el Documento nº2. Planos.

## **2. TIPOS DE SECCIONES**

### 2.1 Senda peatonal

El paseo se extiende una longitud total de aproximadamente 1600m y cuenta con una anchura de 2 metros. Se ha escogido un pavimento terrizo con calcín de vidrio, tipo Aripaq o similares, que está compuesto por calcín de vidrio, reactivos básicos y árido calibrado de distintos lugares de procedencia. El ligante para el árido está formado por un conglomerante que es un cemento de vidrio creado a partir del micronizado de residuos finales de estos desechos. Se encuentra en una zona bastante urbana que requiere un pavimento resistente a la vez que estéticamente bonito. Se trata de un pavimento altamente estético y resistente, impermeable, que conserva el aspecto natural del árido,

con el que se logra una estabilización de suelos de manera respetuosa con el medio ambiente. No le afecta la salinidad y posee una durabilidad muy elevada. Además,

autocicatrizas después de pequeñas fisuras en el pavimento por movimiento de la subbase. Además, su coste no resulta elevado, es impermeable, impide la nascencia y el desarrollo de malas hierbas y no necesita mantenimiento. La sección estará compuesta por un pavimento de 6cm de acabado terrizo con calcín de vidrio, una lámina geotéxtil, y por último una base de 15 cm de zahorra.

### 2.2- Aparcamientos

Para la elección de la sección del aparcamiento, se ha optado por buscar una solución respetuosa con el medio ambiente, que asegure la estabilidad y capacidad portante necesarias para la circulación de vehículos sin descuidar la integración paisajística en el entorno.

En los lugares de estacionamiento se dispone un pavimento de losa-césped de hormigón, de 60x40x10 cm, colocado sobre una cama de tierra vegetal de 8 cm de espesor, colocado encima de una capa de arena con gravilla de 15 cm de espesor. Por último se dispone, una base de 15 cm de espesor de zahorra.

Las calles principales se ha decidido ejecutarlas en adoquín. Este material se ha escogido atendiendo especialmente a su rugosidad, con el objetivo de limitar la velocidad de los vehículos que circulan por él. La sección está compuesta por adoquín de 10x10x10 cm con juntas de aproximadamente 3 cm rellenas de tierra vegetal, una capa de mortero seco de cemento-arena de 8 cm de espesor, capa de hormigón de 15 cm, y por último una capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

## ANEJO 11: HIDROLOGÍA Y DRENAJE



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

1. INTRODUCCCIÓN
2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO
3. CÁLCULO DE LOS CAUDALES
4. COLECTORES
5. CACES



## 1-INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la justificación del diseño y dimensionamiento de la red de drenaje de pluviales. Se estudian los parámetros necesarios para la obtención de los caudales de referencia para el periodo de retorno considerado, para así poder definir el tipo de drenaje necesario. Será de aplicación la metodología de cálculo expuesta en la Instrucción de Carreteras 5.2 - I.C “Drenaje Superficial”. A partir de los resultados se procederá a la justificación de las secciones proyectada.

## 2-CONSIDERACIONES DE DISEÑO

La red de drenaje se proyecta únicamente para el aparcamiento. Esto se debe a que se considera que la totalidad de la senda, de pavimento terrizo, puede evacuar el agua sin necesidad de sistema alguno de drenaje, gracias a que:

- Está dotado de una pendiente transversal del 2 %.
- Pendiente longitudinal de la senda.
- El agua es vertida directamente al océano sin obstáculos intermedios.
- La sección transversal del paseo cuenta con una longitud pequeña, por lo que no se esperan grandes caudales de escorrentía.

Los aparcamientos se consideran zonas pavimentadas para quedarse del lado de la seguridad, ya que la tipología de estos no debería considerarse con un umbral de escorrentía equivalente al de otros elementos tales como las calles (mucho más impermeables que las superficies de aparcamiento); se admite este umbral, como ya se ha dicho, porque es un valor seguro y permite la posterior pavimentación de los aparcamientos con otros materiales, si fuese requerido, sin cambiar la red de drenaje. El agua recogida por los caces se trasladará a través de sumideros a los colectores que

finalmente la evacuarán hasta el punto de desagüe. En los aparcamientos, los caces se colocarán entre los carriles y las plazas de aparcamiento.

## 3-CALCULO DE LOS CAUDALES

De acuerdo con la Instrucción 5.2. I.C, los métodos hidrometeorológicos son especialmente válidos para aquellos casos de cuencas con superficies inferiores a 50 km<sup>2</sup> o tiempos de concentración inferiores a 6 horas. El método hidrometeorológico propuesto en la vigente instrucción considera una intensidad media de precipitación para la superficie de la cuenca, para poder estimar un valor para el coeficiente de escorrentía. Podemos resumir nuestro cálculo de caudales en el punto de desagüe de una cuenca a hallar los valores numéricos de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C * I * A}{3.6} * K$$

Donde:

- Q (m<sup>3</sup>/s): Caudal Punta.
- C : Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca.
- I (mm/h): Intensidad medida de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración
- A (Km<sup>2</sup>): Superficie de la cuenca.
- K : Coeficiente de uniformidad.





Área de la cuenca

La Instrucción 5.2. I.C. “Drenaje Superficial” indica que se debe considerar la superficie de la cuenca que se abarca hasta la zona de estudio. Al tratarse exclusivamente de los aparcamientos, se contabilizará únicamente la zona pavimentada. Se obtiene así el siguiente resultado:

Coeficiente de escorrentía

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria Pd correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía Po Si la razón Pd/P0 fuera inferior a la unidad, el coeficiente C de escorrentía podrá considerarse nulo. En caso contrario, el valor de C podrá obtenerse de la fórmula:

$$C=\frac{(Pd/Po-1) \cdot (Pd/Po+23)}{(Pd/Po+11)^2}$$

El umbral de escorrentía (Po) que aparece en la fórmula, representa la precipitación mínima a partir de la cual se genere escorrentía. Lluvias por debajo de este valor se infiltran, son detenidas superficialmente, etc . El cálculo del umbral de escorrentía (Po) se extrae de los valores que aparecen reflejados en la siguiente Tabla 2.1. de la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial.

Tipo de terreno	Pendiente (%)	Umbral de escorrentía (mm)
Rocas permeables	≥3	3
	<3	5
Rocas impermeables	≥3	2
	<3	4
Firmes granulares sin pavimento		2
Adoquinados		1,5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

Los aparcamientos se considerarán compuestos enteramente pavimento bituminoso o de hormigón, con Po=1.0, puesto de esta forma estamos del lado de la seguridad, permitiendo incluso que en caso de acometer una reforma del pavimento no sea necesario variar la red de drenaje. Este resultado no es el definitivo y debe ponderarse por el coeficiente corrector proporcionado por la figura 2.5 de la Instrucción. Por lo tanto, el valor definitivo que manejaremos del umbral de escorrentía es de Po = 2 mm.



Figura 2.5. Mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentía



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

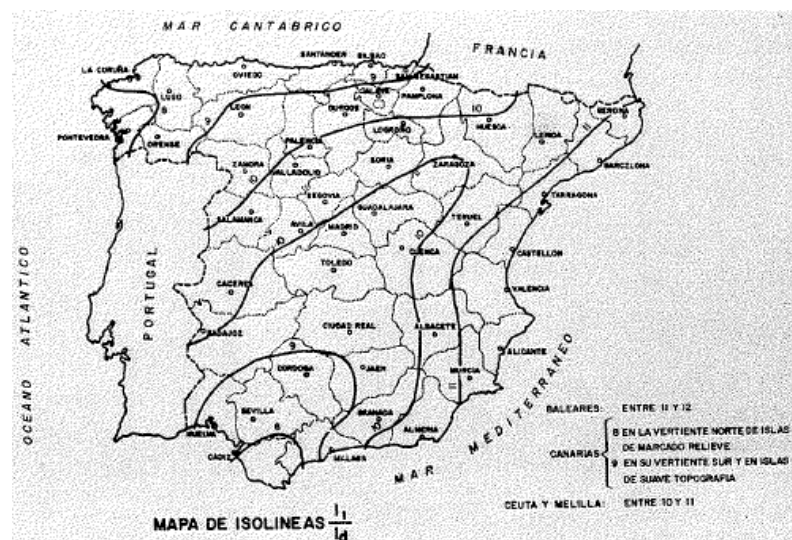
### Intensidad de precipitación

Para el cálculo de la Intensidad media de precipitación ( $I_t$ ) empleamos la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P_d}{24} \cdot \frac{I_1}{I_d} \frac{28^{0.1-t^{0.1}}}{28^{0.1}-1}$$

Donde:

- $I$ : Intensidad horaria de precipitación (mm/h), correspondiente a cada período de retorno.
- $P_d$ : Precipitación total diaria (mm), correspondiente al período de retorno considerado.
- $t$ : La duración del intervalo (h) al que se refiere  $I$ , que se tomará igual al tiempo de concentración,  $T_c$ .
- $I_1/I_d$ : Cociente entre la intensidad horaria y la diaria. Se toma en función del Mapa de Isolíneas que consta en la siguiente figura, la cual se encuentra incluida en la Instrucción 5.2. I.C. “Drenaje Superficial”.



Del mapa anterior se obtiene que en la zona de proyecto el valor del coeficiente  $I_1 / I_d$  es 8.

Para trabajar con la fórmula anterior necesitamos conocer las precipitaciones máximas diarias en un tiempo de retorno considerado. Para obtener  $P_d$  se acude a los mapas de isótopos de la Dirección General de Carreteras, que en función de un periodo de retorno y un coeficiente de variación regional  $C_v$ , determina el coeficiente de ampliación  $K_t$ .



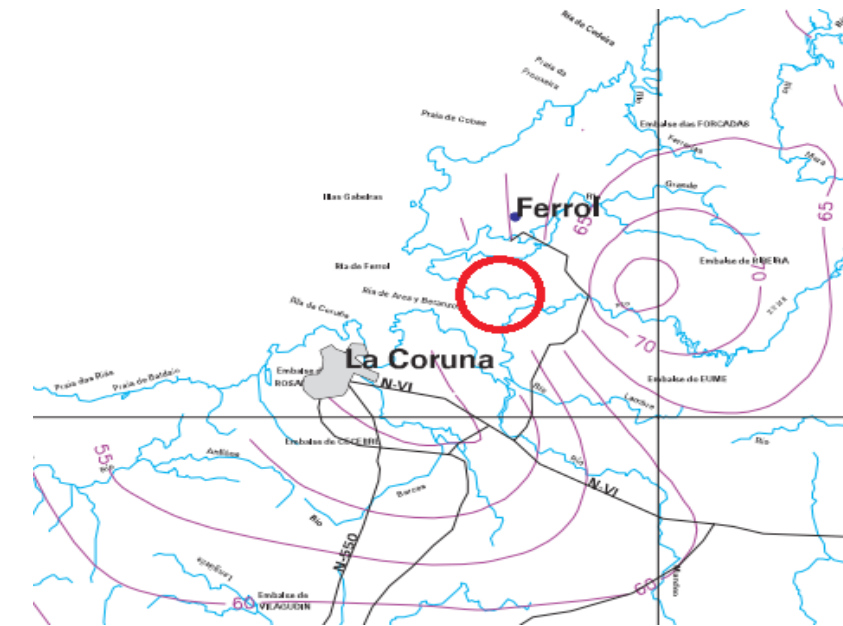
$C_v$  en la zona considerada tiene un valor de 0.35.

Considerando que el valor del periodo de retorno es de 10 años, a través de la siguiente tabla podemos calcular el valor de  $K_t$  :



## Senda costera entre Ares y playas del entorno

C <sub>u</sub>	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.786
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860



Valor medio de la máxima precipitación diaria anual

### Coefficiente de uniformidad (K)

Para la estimación en valores medios, del Coeficiente de uniformidad K se emplea la siguiente expresión:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

El Tiempo de Concentración (T<sub>c</sub>) es el tiempo que tarda en llegar al aforo la última gota de lluvia caída en el extremo más alejado de la cuenca y que circula por escorrentía directa. El método racional toma como hipótesis el hecho de que la duración de la lluvia es superior

Obteniendo un valor de Kt=1.438

Multiplicando este coeficiente de ampliación (Kt) por el valor de la máxima precipitación media anual y se obtiene el valor de la precipitación total diaria Pd para el periodo de retorno escogido T.:

$$Pd = 1.438 \cdot 55 = 79.1 \text{ mm/día}$$



Senda costera entre Ares y playas del entorno

al Tc, por lo que se alcanza el máximo caudal posible. El cálculo se realiza mediante la fórmula:

$$T_c=0.3*\left(\frac{L}{\sqrt[4]{J}}\right)^{0.76}$$

Donde:

- L(Km): Longitud del cauce principal hasta la zona de estudio.
- J(m/m): Pendiente media hasta la zona de estudio.

Si el recorrido del agua sobre la superficie fuera menor de 30 m, se podrá considerar que el tiempo de concentración es de 5 minutos.

Con esto K tiene un valor de 1,043

**Caudal de escorrentía**

Una vez conocidos los valores del coeficiente de uniformidad (k), la intensidad de precipitación (I), el área de la cuenca (A), y el coeficiente de escorrentía (C), procedemos al cálculo del caudal de escorrentía Q:

$$Q=\frac{C*I*A*K}{3.6}$$

C	I(mm/h)	A(km²)	K
0,94100	81,84000	0,01317	1,04300
0,94100	81,84000	0,01389	1,04300
0,94100	81,84000	0,01978	1,04300
0,94100	81,84000	0,01920	1,04300
0,94100	81,84000	0,02287	1,04300
0,94100	81,84000	0,01442	1,04300
0,94100	81,84000	0,01350	1,04300
0,94100	81,84000	0,01212	1,04300

Obteniendose un caudal máximo de Q= 293,0L/s

**4-COLECTORES**

Se calculará el caudal que un colector de diámetro comercial con un determinado material y se comprobará que la velocidad de circulación del agua dentro de los colectores se encuentra comprendida en el intervalo de 0,5-6 m/s. Se seleccionará el tubo de diámetro mínimo que cumpla con lo anterior.

Para el cálculo de elementos lineales en los que la pérdida de energía es debida al rozamiento, se emplea la fórmula de Manning-Strickler tal y como indica la instrucción 5.2.IC:

$$Q=V*S=S*R^{(2/3)}*J^{(1/2)}*K*U$$

siendo:





Senda costera entre Ares y playas del entorno

- Q: caudal desaguado expresado ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).
- V: velocidad media de la corriente ( $\text{m}/\text{s}$ )
- K: coeficiente de rugosidad de Manning (expresado en tabla a continuación)
- S: área de la sección ( $\text{m}^2$ )
- R: radio hidráulico (m)-  $R= S/P$
- p: el perímetro mojado
- J: pendiente de la línea de energía, que en régimen uniforme coincide con la pendiente longitudinal
- U: coeficiente de conversión que depende de las unidades en que se midan Q, S y R.

COEFICIENTE DE CONVERSION

Q	S	R	U
$\text{m}^3/\text{s}$	$\text{m}^2$	m	1
			1.000
$\text{l/s}$	$\text{dm}^2$	dm	464,159

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD K ( $\text{m}^{1/3}/\text{s}$ ) A UTILIZAR EN LA FORMULA DE MANNING-STRICKLER

En tierra desnuda: Superficie uniforme .....	40-50
Superficie irregular .....	30-50
En tierra: Con ligera vegetación .....	25-30
Con vegetación espesa .....	20-25
En roca: Superficie uniforme .....	30-35
Superficie irregular .....	20-30
Fondo de grava: Cajeros de hormigón .....	50-60
Cajeros encachados .....	30-45
Encachado .....	35-50
Revestimiento bituminoso .....	65-75
Hormigón proyectado .....	45-60
Tubo corrugado: Sin pavimentar .....	30-40
Pavimentado .....	35-50
Tubo de fibrocemento: Sin juntas .....	100
Con juntas .....	85
Tubo de hormigón .....	60-75

Consideraciones a efectos de cálculo:

- Se escogerá aquella tubería de diámetro comercial más pequeña que cumpla con los requisitos técnicos necesarios
- El material seleccionado será de hormigón
- La pendiente longitudinal será del 1.5%
- Las tuberías se llenarán hasta un máximo del 85% de su capacidad.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de los procesos iterativos empleados para conocer aquella tubería que cumple con los requisitos necesarios.

Diámetro nominal	S	P	R	J	K	U	Q (L/s)
400,000	0,088	1,292	0,068	0,015	65	1,000	117,500
500,000	0,137	1,612	0,085	0,015	65,000	1,000	211,390
630,000	0,218	2,033	0,107	0,015	65,000	1,000	392,150

A la vista de los resultados obtenidos escogeremos la tubería de diámetro 630 mm.

## 5-CACES

En el tramo de paseo dotado de red de drenaje y en los aparcamientos, se colocará otro tipo de caz de 30 cm de ancho y 8 de profundidad. Para los parámetros correspondientes a esta geometría (superficie mojada=0.012 perímetro mojado=0.34) se obtiene una capacidad de desagüe para las distintas pendientes donde se colocará este tipo de caz de entre 5 y 9 l/s.







UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

## ANEJO 12: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo surge como requisito indispensable para la redacción de un documento donde se justifique el importe de los precios unitarios que figuren en los cuadros de precios. De acuerdo con Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

Los conceptos que componen un precio se ajustarán a lo que dicta la Orden Ministerial 1824/2013, de 30 de septiembre, por la que se fija el porcentaje a que se refiere el artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, a aplicar en el Ministerio de Fomento.

## 2. PRECIOS ELEMENTALES

Los precios de las unidades de obra, llamados precios de ejecución material, deben recoger la totalidad de los costes que se le producen a la empresa constructora dentro del recinto de la obra. Estos costes son de dos tipos: directos e indirectos.

## 3. COSTES DIRECTOS

Los costes directos son aquellos que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de materiales y maquinaria. Quedan por tanto incluidos dentro de dicho grupo:

- La mano de obra,
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la

unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones.

## 4. COSTES INDIRECTOS

Integran el coste indirecto de la obra las partidas que corresponden a costes que no pueden imputarse a una unidad de obra concreta.

El coste indirecto se estima basándose en:

- Prescripciones impuestas
- Normativa existente y planteamiento de la obra
- Deseos de la propiedad

Se consideran costes indirectos:

- Los costes de las instalaciones comunes de obra, tales como oficinas de obra, talleres, dormitorios...
- El personal técnico y administrativo adscrito a la obra, tal como ingenieros superiores o medios, técnicos, administrativos...
- Otros costes imprevistos

Los costes indirectos se expresan como un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso a la vista de la naturaleza de la obra, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.



---

### Senda costera entre Ares y playas del entorno

---

El porcentaje de costes indirectos que se aplica en la determinación del coste de cada unidad de obra será la suma de dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

Una orden ministerial de obras públicas de 12 de junio de 1968, establece como tope máximo para  $K_1$ , el valor del 5%, que será el dato que adoptemos en el presente proyecto.

La orden ministerial antes citada, fija para los costes imprevistos los siguientes porcentajes:

- $K_2=1\%$  en obras terrestres
- $K_2=2\%$  en obras fluviales
- $K_2=3\%$  en obras marítimas

Por tanto, en nuestro caso tendremos  $K_2=1\%$  y  $K=K_1+K_2= 6\%$ .

### 5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y DESCOMPUESTOS

A continuación se adjuntan el cuadro de mano de obra, maquinaria, materiales, precios auxiliares y descompuestos.

CAPÍTULO 1: TRABAJOS PREVIOS

	Cantidad	Precio	Subtotal	Importe
Desbroce y despeje de terreno con arbustos				

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas,escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 3,2 CV de potencia.	0.022 h	3,04	0.07	
Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0.016 h	40.60	0.65	
Ayudante construcción.	0.063 h	16.13	2,34	
Costes auxiliares	17,00%	2,00	0.03	
Suma la partida .....				1,77
Costes indirectos .....		6.00%		0.11
TOTAL PARTIDA .....				1,88

Excavación de tierras para explanación en terreno de tránsito compacto

Excavación de tierras para explanación en terreno de tránsito compacto, con medios mecánicos. Incluso retirada de los materiales excavados y carga a camión. No incluye transporte a vertedero. Incluye: Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de las tierras excavadas

Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0.058 h	40.60	2,35	
Ayudante construcción.	0.021 h	16.13	0,34	
Costes auxiliares	0,027%	2,00	0.05	
Suma la partida .....				2,47
Costes indirectos .....		6.00%		0.16
TOTAL PARTIDA .....				2,90

CAPÍTULO 2: MOVIMIENTOS DE TIERRA

Desmante en terreno de tránsito compacto, con medios mecánicos y carga a camión

Desmante en terreno de tránsito compacto, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con medios mecánicos. Incluso carga de los productos de la excavación sobre camión, sin transporte a vertedero. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Desmante en sucesivas franjas horizontales. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las Aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes. Carga mecánica a camión.

Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0.071 h	40.60	01/02/88	
Ayudante construcción.	0.010 h	16.13	0.16	
Costes auxiliares	0,0030%	2,00	0,03	
Suma la partida .....				3,00
Costes indirectos .....	6.00%		0.19	
TOTAL PARTIDA .....				3,29

	Cantidad	Precio	Subtotal	Importe
Terraplenado y compactación para coronación de terraplén con material de la m³ propia excavación				

Formación de terraplén a cielo abierto para coronación de terraplén,mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio), y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas. Carga mecánica a camión

Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0.032 h	40.60	1,300	
Camión basculante de 10 t de carga, de 147 CV.	0.048 h	33.33	1,600	
Bulldozer sobre cadenas D-6 de 103 kW.	0.086 h	67.57	5,810	
mq02cia020j Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0.022 h	40.59	0.89	
Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	0.056 h	63.10	3,530	
Motoniveladora de 141 kW.	0.018 h	68.40	1,230	
Ayudante construcción.	0.073 h	16.13	1,180	
Costes auxiliares	0,155%	2,000	0.31	

Suma la partida .....	15.85
-----------------------	-------

Costes indirectos .....	6.00%	0.95
TOTAL PARTIDA .....		16,8

CAPÍTULO 3: DRENAJES

Canaliz HM Ø20 cm. sin refuerzo M

Canalización para alcantarillado realizada con tubos circulares de hormigón en masa con unión machihembrada, diámetro 20 cm., sin refuerzo, totalmente instalada

Tuberia hormigón en masa 20 cm 1.050 M 4.00 4.20				
Arena de río lavada	390	11,14	4,34	
Camión grúa	0.100 h	24,04	2,40	

Oficial primera	0,300 h	18,53	5,56	
Peón ordinario	0,300 h	15,92	4,78	
Costes auxiliares	0,213%	0,00	0,00	

Suma la partida		21.28
Costes indirectos .....	6.00%	1,28
TOTAL PARTIDA .....		22.56

	Cantidad	Precio	Subtotal	Importe
Colector enterrado 300 mm				

Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de hormigón en masa, fabricado por compresión radial, clase N (Normal), carga de rotura 90 kN/m², de 300 mm de diámetro nominal (interior), unión por enchufe y campana con junta elástica, con una pendiente mínima del 2,00%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Ejecución de nichos en la cama de apoyo para alojar las campanas. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de los colectores, comenzando por el extremo aguas abajo de la zanja. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. Ejecución del relleno envolvente.

Tubo de hormigón en masa, fabricado por compresión radial, clase N (Normal), carga de rotura 90 kN/m², de 300 mm de diámetro nom	1050m	10,72	11,26
Lubricante para unión con junta elástica en colector enterrado de saneamiento sin presión.	0,013kg	2,83	0,04
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0.419 m3	12,1	5,07
Camión con grúa de hasta 10 t.	0,111h	56,64	6,29
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,053h	36,86	1,95
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,339h	3,54	1,2
Oficial primera	0,275h	18,53	5,1
Ayudante construcción.	0,271h	16,13	4,37
Costes auxiliares	0,353%	2,00	0,71

Suma la partida .....	35,99
Costes indirectos .....	6,00%
TOTAL PARTIDA .....	38,15

Caz tipo 1

Caz prefabricado de 30x60 cm. con capa extrafuerte con una huella en ángulo de 8 cm., de flecha máxima, medida la longitud colocada.

Caz prefabric hormigón 30x60x8	1,00	39,07	39,07
H-25 C/blanda Tmax=18 mm	0,040 m3	56,34	2,25
Oficial primera	0,250h	18,53	4,63
Peón ordinario	0,250h	15,92	3,98
Costes auxiliares	0,499%	2,00	1,00

Suma la partida .....	50,93
Costes indirectos .....	6,00%
TOTAL PARTIDA .....	53,99

	Cantidad	Precio	Subtotal	Importe
Caz tipo 2 m				

Formación de cuneta de sección triangular de 60 cm de anchura y 6 cm de profundidad, con una inclinación de los taludes de 1:1 en el lado exterior y 10% en el lado interior, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano. Sin incluir la preparación de la capa base existente. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas. Colocación del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Formación de juntas de retracción mediante corte con sierra de disco. Sellado de juntas con masilla de poliuretano.

Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,180 m3	69,91	12,58
Madera para encofrar, de 26 mm de espesor, en cimentaciones.	0,001 m3	257,35	0,26
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,025kg	1,11	0,03
Puntas de acero de 20x100 mm.	0,010kg	7,06	0,07
Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuretano,de color gris, de 600 ml, tipo F-25 HM según UNE-EN ISO 116	0,36	5,75	2,07
Vibrador de hormigón, eléctrico.			
Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,005h	9,62	0,05
Canaleta para vertido del hormigón.	1,00	0,00	0,00

Oficial primera 0.431 h 18.53 7.99	0,431h	18,53	7,99
------------------------------------	--------	-------	------

Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo de 70 cm, reversible.	0,431h	6,47	2,79
Ayudante construcción.	0,431h	16,13	6,95
Costes auxiliares	0,328%	2	0,66

Suma la partida .....	33,45
-----------------------	-------

Costes indirectos .....	6,00%	2,01
TOTAL PARTIDA .....	35,46	35,46

Sumidero Ud

Sumidero para alcantarillado de dimensiones interiores 50x30x45 cm., realizado sobre solera de hormigón en masa H-125 de 10 cm. de espesor, con paredes de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 asta de espesor, sentados con mortero de cemento M-40a (1:6) de 1 cm. de espesor enfoscada y bruñida con mortero de cemento M-160a (1:3), incluso rejilla con marco de fundición de 50x40 cm. enrasada al pavimento, totalmente terminado.

Mortero. CEM II/A-P-32,5 R M-10 (M-1:4) env	0,030m3	62,73	1,88
Horm.prepa. H-20,Tmax=32mm,C/F	0,050m3	95,84	4,79
Ladrillo macizo ordinario	6,00	0,12	0,72
Rej curva y marco fund 50x40 cm	1,00	66,66	66,66
Oficial primera	2,250h	18,53	41,69
Peón ordinario	4,500h	15,92	71,64
Costes auxiliares	1,874%	2	3,75

Suma la partida .....		191,13
Costes indirectos .....	6,00%	11,47

TOTAL PARTIDA .....	202,60
---------------------	--------



	Cantidad	Precio	Subtotal	Importe
<b>Excavación en zanjas en terreno de tránsito compacto m³</b>				
Excavación en zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos. Incluso retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluye: Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga mecánica a camión de las tierras excavadas.				
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,279h	36,86	10,28	
Ayudante construcción.	0,200h	16,13	3,23	
Costes auxiliares	0,135%	2	0,27	
Suma la partida .....				13,78
Costes indirectos .....		6,00%		0,83
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>14,61</b>

CAPÍTULO 4: FIRMES Y PAVIMENTOS

Subcapítulo aparcamientos

<b>Base granular con zahorra natural granítica m³</b>				
Formación de base granular con zahorra natural granítica, y compactación al 99% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 99% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio), para mejora de las propiedades resistentes del terreno. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.				
Zahorra granular o natural, cantera granítica	2,200t	9,92	21,82	
Compactador tándem autopulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	0,108h	41,52	4,48	
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,108h	9,38	1,01	
Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0,011h	40,59	0,45	
Peón ordinario	0,226h	15,92	3,6	
Costes auxiliares	0,314%	2,00	0,63	
Suma la partida .....			31,99	
Costes indirectos .....		6.00%		1,92
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>33,91</b>

	Cantidad	Precio	Subtotal	Importe
<b>Celosía césped m²</b>				
M2 de pavimento de adoquín prefabricado de hormigón en colores blanco, negro o rojo, calado en forma de celosía, de 10 cm. de espesor, sobre una solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I, de 10 cm. De espesor, construida sobre firme previo existente, incluida la compactación, sentadas en una capa de mortero de cemento, i/relleno de huecos con tierra vegetal limpia hasta enrase superior y limpieza, terminado.				
Oficial primera	0,400h	18,53	7,41	
Peón ordinario	0,600h	15,92	9,55	
Hormigón HM-20/P/20/I central	0,100m3	80,69	8,07	
Tierra vegetal limpia	0.090 m3	10,35	0,93	
Adoq. calado rombos jardín e=10 cm	1000 m2	12,44	12,44	
Mortero de cemento M-5	0,025m3	72,83	1,82	
Suma la partida .....				40,22
Costes indirectos .....		6,00%		2,41
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>42,63</b>

<b>Adoquín rústico m²</b>				
Formación de pavimento mediante colocación flexible, en exteriores, de adoquines de granito Blanco Berrocal, de 10x10x10 cm, con acabado abujardado en la cara vista y el resto aserradas, aparejado a espiga, sobre una capa de arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, cuyo espesor final, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento con bandeja vibrante de guiado manual, será uniforme y estará comprendido entre 3 y 8 cm, dejando entre ellos una junta de separación entre 2 y 3 mm, para su posterior relleno con arena natural, fina, seca y de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm, realizado sobre firme compuesto por base flexible de zahorra natural, de 15 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, ejecutada según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada formada por el terreno natural adecuadamente compactado hasta alcanzar una capacidad portante mínima definida por su índice CBR (CBR >= 20). Incluso p/p de roturas, cortes a realizar para ajustarlos a los bordes del confinamiento (no incluidos en este precio) y a las intrusiones existentes en el pavimento, remates y piezas especiales. Incluye: Replanteo de maestras y niveles. Preparación de la explanada. Extendido y compactación de la base. Extendido y compactación de la base. Ejecución de la base. Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de los adoquines. Relleno de juntas con arena v vibrado del pavimento. Limpieza.				
Zahorra granular o natural, cantera caliza.	0,173t	8,72	1,51	
Arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, no conteniendo más de un 3% demateria orgánica y arcilla. Se tendrá en cuenta lo especificado	0,055m3	24,17	1,33	
Adoquín de granito Blanco Berrocal, 10x10x10 cm, con acabado abujardado en la cara vista y el resto aserradas.	1,050m3	57,11	59,97	
Arena natural, fina y seca, de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm de diámetro, exenta de sales perjudiciales.	1000kg	0,35	0,35	
Motoniveladora de 141 kW.	0,006h	68,40	0,41	
Compactador monocilíndrico vibrante autopulsado, de 129 kW, 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	0,004h	40,59	0,16	
Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0,323h	4,3	1,39	
Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	1,00	0,00	0,00	
Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	1,00	0,00	0.31	
Oficial primera	0,313	18,53	5,8	
Ayudante construcción. 0.335 h 16.13 5.40	0,335h	16,13	5,4	
Costes auxiliares	0,77%	2	1,54	
Suma la partida .....				78,49
Costes indirectos .....		6,00%		4,71

	Cantidad	Precio	Subtotal	Importe
<b>Bordillo recto de hormigón prefabricado en</b>				
<p>monocapa, con sección normalizada peatonal A2 (20x10) cm, clase climática B (absorción &lt;=6%), clase resistente a la abrasión H (huella &lt;=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm2), de 50 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, recibidas con mortero M-5 de consistencia seca y posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento M-5, para uso en zonas peatonales, realizado sobre firme compuesto por base de hormigón no estructural HNE-20/P/20 de espesor uniforme de 20 cm y ancho de 10 cm a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR &gt; 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio. Incluso p/p de topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>				
Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	0,072m3	69,91	5,03	
Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,002m3	115,95	0,23	
Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A2 (20x10) cm, clase climática B (absorción <=6%)	2,1	1,76	3,7	
Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,001m3	115,95	0,12	
Oficial primera	0,302h	18,53	5,6	
Ayudante construcción.	0,431h	16,13	6,95	
Costes auxiliares	0,216%	2,00	0,43	
Suma la partida .....			22,06	
Costes indirectos .....		6,00%	1,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>23,38</b>	

## Subcapítulo senda

**Pavimento contínuo de calcín de vidro tipo ARIPAQ o similar m²**

Pavimento continuo natural ARIPAQ o similar, con árido de granulometría 0-5, impermeabilizado y estabilizado, con ligante incoloro, basado en calén de vidrio y reactivos básicos con tamaño de 20 micras en el percentil 50, con patente europea, de 6 cm. de espesor, extendido, nivelado y compactado al 95% del ensayo Proctor Modificado, totalmente terminado, ensayado por organismo oficial competente. i/enfocado de bordes con madera, preparación de la mezcla, perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza.

Peón ordinario	0,02h	15,92	0,32
Motoniveladora de 135 CV	0,020h	52	1,04
Rodillo vibrante autoprop. tándem 7.5 t.	0,020h	51,88	1,04
Pavimento de calcín de vidrio	0,100m3	154,31	15,43
Costes auxiliares	0,178%	0,00	0,00
Suma la partida .....			17,83
Costes indirectos .....	6,00%		1,07
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>18.90</b>

**Base granular con zahorra natural granítica m³**

Formación de base granular con zahorra natural granítica, y compactación al 99% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 99% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio), para mejora de las propiedades resistentes del terreno. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

mt01zah010b	Zahorra granular o natural, cantera granítica. 2.200 t	9,92	21,82
Compactador	tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	41,52	4,48
Dumper	de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,38	1,01
Camión	cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,59	0,45
Peón	ordinario	15,92	3,6
Costes	auxiliares	2,00	0,63
	Suma la partida .....		31,99
	Costes indirectos ..... 6,00%		1,92
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>33,91</b>

**Borde formado por una traviesa de madera de roble envejecida m**

Formación de borde y límite de pavimento mediante una traviesa de madera de roble envejecida, colocada sobre el terreno. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, selección y corte de traviesas, relleno y compactación del terreno contiguo al borde ya colocado y eliminación y limpieza del material sobrante. Incluye: R replanteo. Excavación y preparación del terreno. Presentación, aplomado y nivelación. R relleno de la zanja y compactación del terreno. Eliminación y limpieza del material sobrante.

Traviesa de madera de roble envejecida, de 18x12 cm.	1200	10,36	12,43
Ayudante construcción	0,323h	16,13	5,21
Costes auxiliares	0,176%	2	0,35
Suma la partida .....			17,99
Costes indirectos .....		6,00%	1,08
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>19,07</b>

	Cantidad	Precio	Subtotal	Importe
CAPÍTULO 05 JARDINERÍA				
Relleno de tierra vegetal m³				
Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios manuales, suministrada a granel.				
Peón ordinario	0,400h	15,92	6,37	
Tierra vegetal cribada	1000m³	14,27	14,27	
	Suma la partida .....			20,64
	Costes indirectos .....	6,00%		1,24
	TOTAL PARTIDA .....			21,88

Quercus robur 20/22 escayolado u				
Ud. suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Quercus robur (roble) de 20-22 cm. de per. a 1 k del suelo con cepellón escayolado.				
Oficial 1º de jardinería	0,200h	16,34	3,27	
Peón jardinería	0,500h	14,37	7,19	
Excav. hidráulica neumáticos 84 CV	0,050h	46	2,3	
Quercus robur 20-22	1000u	301,82	301,82	
Tubo drenaje PVC corrug. D=50 mm	3000m	3,000m	4,65	
Substrato vegetal fertilizado	2000kg	0,45	0,9	
Agua obra	0,090m3	1,11	0,1	
	Suma la partida .....			320,23
	Costes indirectos .....	6,00%		19,21
	TOTAL PARTIDA .....			339,44

Acacia melanoxylon 10-12 cm.				
Acacia MELANOXILON de 10 a 12 cm. de perímetro de tronco, suministrado raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m, incluso apaertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcornoque y primer riego.				
Oficial 1º de jardinería	0,200h	16,34	3,27	
Peón jardinería	0,500h	14,37	7,19	
Excav. hidráulica neumáticos 84 CV	0,050h	46	2,3	
Acacia 10-12	1000u	19,68	19,68	
Tubo drenaje PVC corrug. D=50 mm	3000m	1,55	4,65	
Substrato vegetal fertilizado	2000kg	0,45	0,9	
Agua obra	0,090m3	1,11	0,1	
	Suma la partida .....			38,09
	Costes indirectos .....	6,00%		2,29
	TOTAL PARTIDA .....			40,38

CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS			
Gestión de residuos P.A.			
Partida alzada de abono íntegro según el estudio de Gestión de residuos			
	Sin descomposición.....		7.514,46
	Costes indirectos .....	6,00%	450,87
	TOTAL PARTIDA .....		7.994,11

CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD			
Seguridad y salud P.A.			
Partida alzada de abono íntegro según el Estudio de Seguridad y Salud			
	Sin descomposición.....		28,647.50
	Costes indirectos .....	6,00%	1,718.85
	TOTAL PARTIDA .....		9.516,80